



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS ESQUELÉTICOS Y DENTOALVEOLARES
DE ACUERDO A LA CEFALOMETRÍA DE PANCHERZ EN PACIENTES CON
MALOCLUSIÓN CLASE II TRATADOS CON APARATOLOGÍA ADVANSYNC &
HERBST EN LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA
– PRUEBA CLÍNICA CONTROLADA ALEATORIZADA”**

Tesis previa a la obtención del Título de Especialista en Ortodoncia

Autora:

Od. Andrea del Cisne Gavela Guamán

CI: 1104503428

Directora:

Esp. Dra. Valeria del Rosio Sigüencia Cruz

CI: 0103953212

CUENCA – ECUADOR

2018

RESUMEN:

OBJETIVO: La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los cambios esqueletales y dentoalveolares producidos por los propulsores mandibulares Herbst y Advansync, como tratamiento de maloclusión clase II. **MATERIALES Y METODOS:** Estudio de Cohortes longitudinal prospectivo aleatorizado, 30 individuos, divididos en dos grupos ADVANSYNC (n=15), Herbst (n=15) de sexo femenino y masculino con edades que oscilaban entre los 11 a 18 años de edad, Los tratamientos con los dos propulsores se iniciaron y terminaron a igual período (10 meses), evaluándose los resultados mediante estudios radiográficos iniciales y finales los datos fueron procesados en el Programa cefalométrico Dolphin 11.3, mediante la cefalometria de Pancherz. **RESULTADOS:** En el análisis estadístico se usó la prueba F-Fisher para varianzas homogéneas. No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios T_1 y T_2 de las variables OLp-A, OLp-M.S y OLp-I.S ($p > 0,05$). Por el contrario, la variable OLp-Pg presentó diferencias significativas y las variables OLp-M.I, OLp-I.I, Overjet y R. molar mostraron diferencias muy altamente significativas entre los dos tiempos de tratamiento ($p < 0,001$). El cambio porcentual medio de overjet con respecto al valor inicial fue del 77,8% (-5,2 mm) con el tratamiento Advansync y de 85,5% (-6,4 mm) con el aparato de Herbst, mientras que para la relación molar los porcentajes fueron de 52,6% (-5,7 mm) y 59,2% (-6,4), respectivamente. **CONCLUSIONES:** No se encontró diferencias estadísticamente significativos entre los dos aparatos, al evaluar los cambios esqueléticos y dentoalveolares producidos en el periodo de tiempo determinado para el tratamiento de la maloclusión clase II, sin embargo se observó que el aparato Herbst presenta condiciones más favorables en comparación del aparato Advansync.

Palabras Claves: HERBST, ADVANSYNC, ESQUELETAL, DENTOALVEOLAR



ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective of the present investigation was to evaluate the skeletal and dentoalveolar changes produced by the Herbst and Advansync appliances, as a class II malocclusion treatment. **MATERIALS AND METHODS:** Randomized prospective longitudinal cohort study, 30 individuals, divided into two groups ADVANSYNC (n = 15), Herbst (n = 15) of female and male with ages ranging from 11 to 18 years of age, treatments with the two appliances started and ended in the same period (10 months), evaluating the results through initial and final radiographic studies. The data were processed in the Dolphine 11.3 cephalometric program, by Pancherz cephalometry. **RESULTS:** In the statistical analysis the F-Fisher test was used for homogeneous variances. No significant statistical differences were observed between the T1 and T2 averages of the OLp-A, OLp-M, and OLp-I S variables ($p > 0.05$). On the other hand, the OLp-Pg variable presented significant differences and the variables OLp-M, OLp-I, Overjet and Molar Relationship showed very highly significant differences between the two treatment times ($p < 0.001$). The average percentage change of overjet with respect to the initial value was 77.8% (-5.2 mm) with the Advansync treatment and 85.5% (-6.4 mm) with the Herbst apparatus, while for The molar ratio percentages were 52.6% (-5.7 mm) and 59.2% (-6.4), respectively. **CONCLUSIONS:** No statistically significant differences were found between the two devices, when evaluating the skeletal and dentoalveolar changes produced in the period of time determined for the treatment of class II malocclusion, however it was observed that the Herbst device presents more favorable conditions in comparison of the Advansync device.

Key Words: HERBST, ADVANSYNC, ESQUELETAL, DENTOALVEOLAR



INDICE

CAPITULO I.....	12
1. INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO II.....	16
2. MARCO TEORICO.....	17
2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MANDIBULAR.....	17
2.2. CLASIFICACION DE MALOCLUSIONES.....	18
2.2.1. MALOCLUSIÓN CLASE I.....	18
2.2.2. MALOCLUSIÓN CLASE II.....	18
2.2.2.1. MALOCLUSION CLASE II DIVISION 1.....	19
2.2.2.2. MALOCLUSIÓN CLASE II DIVISION 2.....	19
2.2.3. MALOCLUSIÓN CLASE III.....	20
2.3. PATRON DE CRECIMIENTO EN PACIENTES CLASE II.....	20
2.4. TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN CLASE II.....	20
2.4.1. PROPULSORES MANDIBULARES.....	21
2.4.1.1. PROPULSOR MANDIBULAR TIPO HERBST.....	22
2.4.1.2. PROPULSOR ADVANSYNC.....	24
2.5. CEFALOMETRIA DE PANCHERZ.....	26
CAPITULO III.....	30
3. OBJETIVOS.....	31
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	31
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	31
CAPTULO IV.....	32
4. HIPOTESIS.....	33
4.1. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	33
4.2. HIPOTESIS NULA.....	33
CAPITULO V.....	34
5. MATERIALES Y METODOS.....	35
5.1 MATERIALES.....	35
5.1.1. TIPO DE ESTUDIO.....	35



5.1.2. UNIVERSO Y MUESTRA DEL ESTUDIO.....	35
5.1.2.1. UNIVERSO DEL ESTUDIO.....	35
5.1.2.2. MUESTRA DEL ESTUDIO.....	35
5.1.3. UNIDADES DE ANALISIS Y OBSERVACIÓN.....	36
5.1.4. CONSETIMIENTO INFORMADO.....	36
5.1.5. PRINCIPIOS ÉTICOS.....	36
5.1.6. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	37
5.1.6.1. CRITERIOR DE INCLUSIÓN.....	37
5.1.6.2. CRITERIOR DE EXCLUSIÓN.....	37
5.1.7. VARIABLES.....	37
5.1.7.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	38
5.2. METODOLOGIA.....	40
5.2.1. RECLUTAMIENTO Y DIAGNOSTICO DEL PACIENTE.....	40
5.2.2. OBTENCION DE REGISTROS Y MODELOS.....	40
5.2.3. REGISTROS RADIOGRAFICOS.....	41
5.2.4. ALEATORIZACIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO.....	42
5.2.5. INSTALACIÓN DE APARATOLOGIA.....	42
5.2.5.1. PROPULSOR MANDIBULAR HERBST.....	42
5.2.5.2. PROPULSOR MANDIBULAR ADVANSYNC.....	43
5.2.6. CONTROL Y ACTIVACIÓN DE PROPULSORES.....	43
5.2.7. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	44
CAPITULO VI.....	48
6. RESULTADOS.....	49
CAPITULO VII.....	59
7. DISCUCIÓN.....	60
CAPITULO VIII.....	64
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
8.1. CONCLUSIONES.....	65
8.2. RECOMENDACIONES.....	65



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

UNIVERSIDAD DE CUENCA



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **ANDREA DEL CISNE GAVELA GUAMÁN**, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis **“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS ESQUELETICOS Y DENTOALVEOLARES DE ACUERDO A LA CEFALOMETRÍA DE PANCHERZ EN PACIENTES CON MALOCCLUSIÓN CLASE II TRATADOS CON APARATOLOGIA ADVANSYNC & HERBST EN LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA – PRUEBA CLÍNICA CONTROLADA ALEATORIZADA”**, de conformidad con el Art. 114 de CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca un licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta tesis en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, Septiembre 13 de 2018.

ANDREA DEL CISNE GAVELA GUAMÁN

1104503428

OD. ANDREA DEL CISNE GAVELA GUAMÁN

6



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

UNIVERSIDAD DE CUENCA



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, **ANDREA DEL CISNE GAVELA GUAMÁN**, autora de la tesis **“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS ESQUELETICOS Y DENTOALVEOLARES DE ACUERDO A LA CEFALOMETRÍA DE PANCHERZ EN PACIENTES CON MALOCCLUSIÓN CLASE II TRATADOS CON APARATOLOGIA ADVANSYNC & HERBST EN LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA – PRUEBA CLÍNICA CONTROLADA ALEATORIZADA”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Septiembre 13 de 2018.

ANDREA DEL CISNE GAVELA GUAMÁN

1104503428

OD. ANDREA DEL CISNE GAVELA GUAMÁN

7



DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Yamid quien Dios tuvo la genialidad de cruzar nuestros caminos y convertirlo en mi compañero de vida y lucha diaria, junto a mis Dos hijos maravillosos, son mi motivación diaria para continuar y salir adelante

POR USTEDES TODO SIEMPRE

Y a mí hermosa familia: mis padres Marco y Mercy quienes han estado junto a mí en todo momento apoyándome y alentándome, a mis hermanos Dennis, Diego, Paty, Ximena, Katy y Jorge, por siempre estar ahí, a mis hermosas sobrinas Ariana, Denise, Paula y Luciana.



AGRADECIMIENTO

Primero siempre a Dios, por permitirme vivir este proyecto y darme la fuerza necesaria para salir adelante.

A nuestro querido Director Dr. Manuel Bravo, quien sin su liderazgo sin duda no sería posible este sueño.

A mí querida Dra. Vale, quien ha sido un ejemplo total para mí, gracias por todo, por su amistad y ayuda constante.

Quiero agradecer de igual forma a cada uno de mis profesores nacionales y extranjeros quienes con total generosidad y humildad compartieron sus conocimientos.

A mis compañeros a quienes les deseo desde ya una carrera llena de éxitos profesionales y personales, Dios los guíe los proteja y los bendiga.

A mis amigas Anhaly, Karina, Erika y Johana mi gratitud total por su apoyo, compañerismo y amistad.

Y quiero agradecer de manera especial a la Eco. Daniela Naula por su invaluable e incomparable labor en nuestro posgrado y a Elenita Terrero por ser nuestra mano derecha en clínicas.

Simplemente Gracias a Todos amigos, familia, docentes, por ser parte y ayudarme a construir este objetivo.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Propulsor Mandibular tipo Herbst	22
Figura 2. Propulsor Mandibular Advansync	24
Figura 3. Trazado Cefalométrico de Pancherz	27
Figura 4. Cuadro de corrección de maloclusión clase II	29
Figura 5. Selección de la prueba estadística	46
Figura 6. esquema de toma de decisiones estadísticas	47
Figura 7. Comparación de los promedios de las variables originales T_1 y T_2 del tratamiento con Advansync	52
Figura 8. Comparación de los promedios de las variables derivadas T_1 y T_2 del tratamiento con Advansync	52
Figura 9. Comparación de los promedios de las variables originales T_1 y T_2 del tratamiento con Herbst	53
Figura 10. Comparación de los promedios de las variables derivadas T_1 y T_2 del tratamiento con Herbst	53
Figura 11. Porcentaje de pacientes que aumentaron el valor de las variables T_1 y T_2 del tratamiento con Advansync y Herbst	54
Figura 12. Componentes de la corrección del overjet y la relación molar en pacientes clase II tratados con el aparato Advansync	55
Figura 13. Componentes de la corrección del overjet y la relación molar en pacientes clase II tratados con el aparato Herbst.	56
Figura 14. Porcentaje de pacientes que aumentaron el valor de las variables después del tratamiento con Advansync y Herbst.	58



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntos y planos de referencia de los trazados cefalométrico de Pancherz	27
Tabla 2. Distribución de los participantes de acuerdo al sexo	44
Tabla 3. Distribución de participantes según edad	45
Tabla 4. Estadio de Maduración Cervical	45
Tabla 5. Nivel de significancia para la comparación entre los aparatos Advansync y Herbst T_1 T_2 del tratamiento	49
Tabla 6. Estadística descriptiva y niveles de significancia para la comparación T_1 y T_2 dentro de los tratamientos Advansync y Herbst	51
Tabla 7. Porcentaje de éxito y fracaso del tratamiento con respecto al promedio de las variables del análisis Pancherz	57



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

Según la clasificación dada por Angle¹. Define a la maloclusión clase II como la posición distal de la mandíbula en relación al maxilar, esta correlación anómala es ocasionada por varios factores como: falta de crecimiento mandibular (hipoplasia), posición retrógnata de mandíbula, o una posición prognata del maxilar, de igual manera se observa cambios a nivel de los arcos dentales con sus respectivas discrepancias (clase molar II y distoclusión canina) y a nivel tejidos blandos se aprecia en los pacientes un mentón retruido lo que nos brinda un perfil Retroinclinado según Ortiz²

La maloclusión clase II representa un gran desafío para el profesional, debido a los diferentes sistemas de manejo (ortopédico, ortodóncico y quirúrgico) al igual que las repercusiones tanto estéticas, funcionales, psicológicas que se presentan en los pacientes de acuerdo a los autores Ruf, Pancherz³

En la actualidad, los tratamientos con propulsores mandibulares para el tratamiento de la maloclusión clase II, han presentado excelentes resultados logrando restablecer tanto la función como la estética facial al paciente, y dentro de los propulsores con más éxito son los de tipo Herbst, estos por décadas se han utilizado con excelentes y sólidos resultados, además de su comprobada estabilidad a corto, mediano y largo plazo.

El concepto actual de acuerdo al Artículo publicado por Ruf, Pancherz y Col³, “¿Cuándo es el período ideal para la terapia de Herbst, temprana o tardía?” Con respecto al manejo de maloclusión clase II es el siguiente:

- Modificación de crecimiento (pre pico de crecimiento)
- Camuflaje ortodoncia (post pico de crecimiento)
- Cirugía ortognática (adultos).



Sin embargo Ruf, Panchez y Col^{3,4,5,6}, basados en los diversos resultados encontrados en sus investigaciones, establecen nuevas guías en el tratamiento de clase II que incluyen:

1. En adultos jóvenes encontraron que el crecimiento de la fosa condilar y glenoidea puede ser reactivado y alterado favorablemente.
2. En adultos jóvenes, en promedio, 22% se produjeron cambios esqueletales favorables
3. Cambios comparables en la relación de base sagital y en el perfil esquelético se observan en adultos jóvenes Herbst y cirugía ortognática

De esta forma se plantea un nuevo concepto para el tratamiento de maloclusión Clase II de la siguiente manera:

1. Modificación de crecimiento en niños y adolescentes, así como en postadolescentes y adultos jóvenes (hasta la edad de 25 años)
2. Ortodoncia de camuflaje
3. Cirugía ortognática en adultos mayores

La modificación del crecimiento en niños debe ser realizado con dispositivos funcionales y/o terapia ortopédica extraoral. En adolescentes, postadolescentes y adultos jóvenes los propulsores tipo Herbst deberían ser utilizados³.

Ello conlleva a la búsqueda de nuevos métodos o sistemas de propulsión que encierren función, confort, eficacia y estética que incentiven a la utilización de los mismos por parte del paciente.

El propulsor mandibular Advansync, puede cumplir con tales características pero por el momento carece de fundamentos y bases científicas es por ello la



importancia y relevancia del presente estudio, puesto que se pretende aportar con nueva evidencia científica que será utilizada dentro de la práctica profesional y sentar bases sobre nuevas investigaciones.

El propósito de esta investigación, es evaluar dos tipos de propulsores mandibulares Herbst y Advansync en la producción de cambios esqueletales y dentoalveolares cefalométricamente valorables como parte del tratamiento de maloclusión clase II, en una muestra de 30 pacientes tratados en la clínica de ortodoncia de la Universidad de Cuenca, mediante una prueba clínica controlada aleatorizada.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO



2. MARCO TEORICO

2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MANDIBULAR

Embriológicamente, de acuerdo a Muñoz⁷, la mandíbula se origina del mesénquima en la tercera semana de vida intrauterina, a través de la unión en la línea media de los procesos mandibulares procedentes del primer arco faríngeo.

La mandíbula se considera como un hueso grande, móvil y único de la cara, cuyo crecimiento resulta complejo debido a los diversos procesos de reabsorción, remodelación y desplazamiento que sufre hasta alcanzar su configuración final. Así lo refieren Montenegro, Rojas⁸

Lewis⁹ establece tres picos de crecimiento mandibular. El primero de 0 a 3 años, el segundo de 7 a 9 años, el tercero (circunpuberal) durante el pico de crecimiento entre 11 a 15 años, generándose la mayor aceleración de crecimiento mandibular.

La remodelación de la rama y del cóndilo depende del desplazamiento mandibular (primario o secundario). El desplazamiento primario se basa directamente en el traslado propio del hueso, el desplazamiento secundario por otro lado se instaura por crecimiento de zonas laterales de la base del cráneo. Según Rogers y Col¹⁰

Márquez¹¹ sostiene que “La mandíbula sufre un desplazamiento hacia abajo y adelante entre 0,5 y 1 grado por año, esto dependerá del patrón de crecimiento condilar y las cargas funcionales.



Las rotaciones hacia adelante y arriba, muestran grandes cantidades de crecimiento condilar en la parte anterior, con un potencial de crecimiento aumentado. Las rotaciones hacia abajo y atrás, muestran incremento condilar en la parte posterior presentando un potencial de crecimiento disminuido. Según Du y Col¹²

Mientras que Hensen¹³ concluye que la tasa de crecimiento anual mandibular en la adolescencia es de 2,16 mm para el cuerpo mandibular, 3.16 mm para la altura de la rama, y 4.31 mm para la longitud mandibular.

2.2. CLASIFICACION DE LAS MALOCLUSIONES

Angle clasifico en 1898¹⁴, de acuerdo a la relación antero posterior entre los arcos dentales superior e inferior y sus estructuras, tres tipos de maloclusiones:

2.2.1. MALOCLUSIÓN CLASE I:

Presenta: relación esquelética y molar normal, perfil recto, pudiendo existir apiñamiento, rotaciones, versiones, discrepancias menores en los arcos dentales.¹⁵

2.2.2. MALOCLUSIÓN CLASE II:

Marquez¹¹, menciona que la maloclusión clase II se caracteriza por: Distoclusión molar y canina, posición distal de la mandíbula en relación al maxilar superior como consecuencia de falta de crecimiento (hipoplasia), posición retrógnata de la



mandíbula o por una posición prognata del maxilar. Además a nivel de los tejidos blandos se puede observar un perfil Retrognático¹⁶.

La maloclusión clase II se divide en 2 tipos y estos a su vez presentan subdivisiones cuya diferencia principal reside en la posición de los incisivos superiores.

2.2.2.1. MALOCLUSION CLASE II DIVISION 1:

Presenta una relación molar y canina distal, los incisivos superiores se presenten proinclinados y protruidos los que se traduce a un aumento de resalte provocando en la mayoría de ocasiones una mordida anterior profunda y marcada curva de Spee, de acuerdo a Nayar y Col¹⁷

A nivel de tejidos blandos se observa el labio inferior evertido en el cual de acuerdo a la severidad de la maloclusión los bordes incisales reposan sobre el labio inferior, un mentón hipertónico, y perfil retrognático^{18,19}.

Subdivisión: la maloclusión se presenta en una hemiarcada (derecha o izquierda).

2.2.2.2. MALOCLUSIÓN CLASE II DIVISION 2:

Se caracteriza igualmente por presentar distoclusión molar y canina, los incisivos centrales superiores se encuentran retroinclinado y retruidos, mientras que los incisivos laterales se encuentran proinclinados, lo que produce una reducción del resalte, pudiendo existir o no mordida profunda anterior y curva de Spee marcada¹⁸. Con respecto a los tejidos blandos el perfil se encuentra ligeramente retrógnata.

Subdivisión: la maloclusión es unilateral (derecha o izquierda).



2.2.3. MALOCCLUSION CLASE III:

Los molares y la mandíbula se encuentran en una relación mesial al maxilar superior observándose un perfil prognático¹⁴.

2.3. PATRON DE CRECIMIENTO EN PACIENTES CLASE II

“El movimiento rotacional de la base craneal se produce en la articulación esfenoccipital. Los ejes rotatorios del esfenoides y el occipital son la parte anterior de la silla turca y la parte posterior del foramen occipital principal respectivamente. El movimiento rotatorio del hueso esfenoides es transmitido hacia la mandíbula a través del vómer, lo cual resulta en un empuje anteroinferior de la maxila” Márquez¹¹

Al existir una extensión a nivel de la base del cráneo (esfenoides), generara una rotación a nivel del maxilar, provocando una proyección anterior del mismo, lo que brinda un patrón de crecimiento clase II de acuerdo a Opperman²⁰.

2.4. TRATAMIENTO DE LA MALOCCLUSIÓN CLASE II:

Actualmente el abordaje para pacientes con maloclusión clase II es amplio y de acuerdo a Du¹², Pancherz²¹, Sanden²², Siara-Olds²³, Pacha²⁴, Al-Jewair²⁵ entre otros, el tratamiento dependerá en gran medida de la edad en la que se inicia el tratamiento y a la severidad de la maloclusión.

Los aparatos ortopédicos con la utilización de anclajes y fuerzas extraorales tienen como objetivo redireccionar el crecimiento mandibular, estos tratamientos se realizan a edades tempranas y no deben sobrepasar el tercer pico de crecimiento mandibular, así lo expresan Souza²⁶, Mcnamara²⁷.



Ruf²⁸, menciona que los tratamientos quirúrgicos o cirugía ortognática representan una alternativa en pacientes adultos para restablecer las relaciones esqueléticas alteradas con excelentes resultados y estabilidad.

Los aparatos fijos como las técnicas multibrackets no son suficientes para restablecer las relaciones dentales y esqueléticas, es por ello que se utilizan además, ligas intermaxilares, anclajes temporales como minimplantes (distalización), extracciones a nivel de premolares, al igual que aparatos intraorales funciones como los propulsores mandibulares, estos han sido utilizados por autores como Schweitzer²⁹, Janson^{30, 31}, Tomblyn³².

2.4.1 PROPULSORES MANDIBULARES

El término aparato funcional se refiere a una variedad de dispositivos removibles o fijos diseñados para alterar la posición mandibular tanto sagitalmente como verticalmente, lo que resulta en la producción de cambios ortopédicos y ortodóncicos de acuerdo Pangrazio-Kulbersh y Col³³.

Así tenemos que los propulsores mandibulares son aparatos intraorales fijos también conocidos como aparatos de empuje por presentar brazos telescópicos que confieren una posición adelantada de la mandíbula, por un periodo de tiempo determinado (9 a 12 meses) con el objetivo de provocar cambios dentales, musculares y esqueléticos que se adaptaran a una nueva posición y función según lo describe Herbst³⁴, eliminando las discrepancias existentes en los pacientes con maloclusión clase II.

Dentro de los más populares tenemos los propulsores de tipo Herbst, Jasper Jamper, Forsus y actualmente se suma a esta lista el Advansync de la casa Ormco.

Los propulsores producen una actividad refleja mitótica con contracciones isométricas capaces de inducir una adaptación muscular que conlleva a un nuevo patrón de cierre mandibular. Pancherz³⁵

Ruf y Col^{5, 6} describen que esta adaptación involucra a los cóndilos adecuarse al avance mandibular, creciendo en dirección posterosuperior a fin de mantener la integridad de las estructuras de la articulación temporomandibular.

De esta manera esta nueva posición anatómica puede ser evaluada gracias a los estudios cefalométricos que se realizan durante el inicio y final del tratamiento por la superposición de imágenes, lo que nos brinda un claro reflejo sobre los resultados de estos tratamientos⁵.

2.4.1.1. PROPULSOR MANDIBULAR TIPO HERBST:

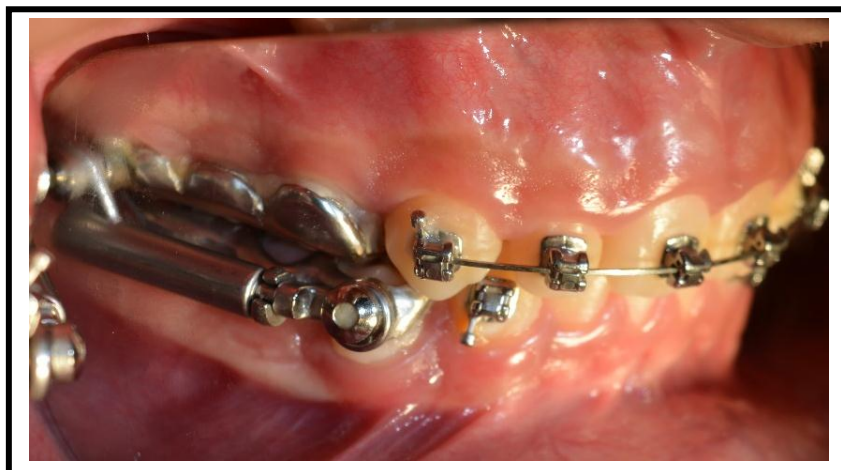


Fig. 1. Propulsor Mandibular tipo Herbst, instalado a paciente con maloclusión clase II.
Fuente: Od. Andrea Gavela

Emil Herbst³⁴ en 1905 diseñaría el primer aparato fijo para contrarrestar la posición retrógnata de la mandíbula en comparación con el maxilar superior, hasta la actualidad el mismo ha sufrido diversas modificaciones con el fin de crear un aparato más confortable y aceptable por parte de los pacientes.

Ruf y Pancherz⁵, observaron la generación de cambios a nivel de cavidad glenoidea y cóndilo, como resultado de la utilización de propulsores mandibulares de tipo Herbst, mostrando remodelación condilar en el borde posterosuperior de la



cavidad glenoidea y la superficie anterior de la espina post-glenoidea. Además determinaron de igual manera que la utilización de propulsores de tipo Herbst no producen daños a nivel de la Articulación Temporo Mandibular (ATM).

Serbesis-Tsarudis³⁶ concluye de igual forma que la relación entre los cambios esqueléticos y dentales contribuyen a la corrección de clase II, con una corrección de resalte de 5.00 mm como resultado del crecimiento mandibular (2,4mm) y distalización del maxilar de (2,5mm), mientras que la corrección molar generada es de 5.1 mm gracias a su mesialización de los molares inferiores.

El propulsor mandibular Herbst es un aparato fijo y rígido con un mecanismo telescópico activado en la parte distal del maxilar y mesial de la mandíbula que permite el reposicionamiento anterior de la mandíbula, liberándose una fuerza aproximada de 200 a 250 gr. Durante los movimientos de cierre, cuya utilización continua permite potencializar su eficacia y disminuir tiempos de tratamiento³⁴.

De acuerdo a Herbst³⁴ en su publicación “Nuevas Ideas y Aparatos en Ortodoncia” nos habla de las siguientes ventajas obtenidas con la utilización del propulsor Herbst:

- Ajuste inmediato de la posición de la mandíbula, en relación con el maxilar
- Oclusión normal inmediata.
- Mejora inmediata de la apariencia facial (perfil).
- Cambio inmediato hacia el funcionamiento normal.
- No existe alteración de la posición vertical de incisivos mandibulares.
- No existe alteración en la posición normal de los premolares mandibulares.
- Genera engranaje automático de los dientes maxilares y mandibulares
- Cambios esqueletales comprobables de 9 a 12 meses.

- El efecto es continuo las 24 horas del día.

Dentro de las desventajas que presenta este dispositivo podemos mencionar:

- Fase de laboratorio
- Armazones de cromo cobalto grandes poco estéticos
- Irritación y ulceración de mucosas y carrillos.
- Dificultad para realizar movimientos extrusivos
- Dificultad para higienizar la aparatología
- Limitación de movimientos de apertura
- Fractura de componentes de aparatología (armazón, brazos)

2.4.1.2. PROPULSOR ADVANSYNC



Fig. 2. Propulsor mandibular Advansync

Fuente: <http://www.antwerporthodontics.co.uk/alternatives-to-surgery/>

El Doctor Terry Dischinger²⁵ en el 2009 diseñó el M₂M (molar to molar appliance), como alternativa de tratamiento para la corrección de la maloclusión clase II, el cual es una modificación del propulsor mandibular tipo Herbst, con un tamaño más



pequeño (anclaje) que brinda confort y comodidad para el paciente, además de eliminar la necesidad de requerir procesos de laboratorio.

De acuerdo a Jayachandran³⁷ este es un aparato de propulsión fija, cuya principal ventaja es permitir combinar dos fases distintas de tratamiento es decir ortopédico y ortodóncica lo que sin lugar a duda otorga una marcada reducción dentro de los tiempos de tratamiento.

Al igual que el Herbst, es un aparato telescópico, que actúa a nivel de los primeros molares, en los cuales se coloca bandas metálicas prefabricadas, acompañados de brazos telescópicos metálicos para obtener una posición adelantada de la mandíbula con respecto al maxilar superior. Todo esto se realiza en una sola consulta lo que permite reducir el tiempo profesional-paciente.

Dentro de las ventajas que ofrece el Advansync de acuerdo a datos obtenidos de los autores Jayachandran³⁷, Dischinger³⁸, Al-Jewair²⁵, Rivero³⁹ podemos mencionar:

- Este dispositivo permite adelantar la mandíbula a la vez que corrige la oclusión.
- Las bandas presentan un doble tornillo permitiendo un mayor rango de activación
- Activo las 24 horas
- Permite corregir desviaciones de línea media.
- Permite un tratamiento fijo completo y simultaneo.
- No requiere colaboración del paciente
- No requiere fases de laboratorio
- Confortable, estético y funcional
- Disminuye tiempos de trabajo
- Permite fusionar ortodoncia y ortopedia



- Fácil manipulación
- El anclaje es a nivel molar únicamente.
- Consultas cada 2 a 3 meses
- Al ser un aparato más pequeño permite una mejor higiene.

Sus desventajas son:

- Irritación y ulceración de mucosas y carrillos.
- Dificultad para realizar movimientos extrusivos
- Limitación de movimientos de apertura
- Fractura de componentes de aparatología (coronas, brazos)
- Intrusión de molares

Sin embargo en la actualidad existe poca evidencia científica que respalda los resultados esperados con la utilización de este innovador aparato de propulsión mandibular

2.5. CEFALOMETRIA DE PANCHERZ:

El análisis cefalométrico de Hans Pancherz, permite evaluar los cambios al final de un tratamiento con propulsores mandibulares, estableciéndose así cambios dentales y esqueléticos.

Se instauran dos campos dentro del análisis: cambios esqueléticos y cambios dentales estos a su vez se dividen en maxilares y mandibulares la interpretación de estas medidas dan como resultado la resolución de overjet y relación molar, esto conlleva a la corrección de la maloclusión clase II.

Dentro de las medidas esqueléticas encontramos dos: la posición de la mandíbula en relación a la base de cráneo OLp-Pg, y la posición del maxilar en relación a la base del cráneo OLp-A.

Por otro lado dentro del campo de medidas dentolaveolares encontramos 4: la posición de los molares superiores e inferiores definitivos (OLp-Ms, Olp Mi) y la posición de los incisivos superiores e inferiores definitivos (OLp-Is, Olp-li).

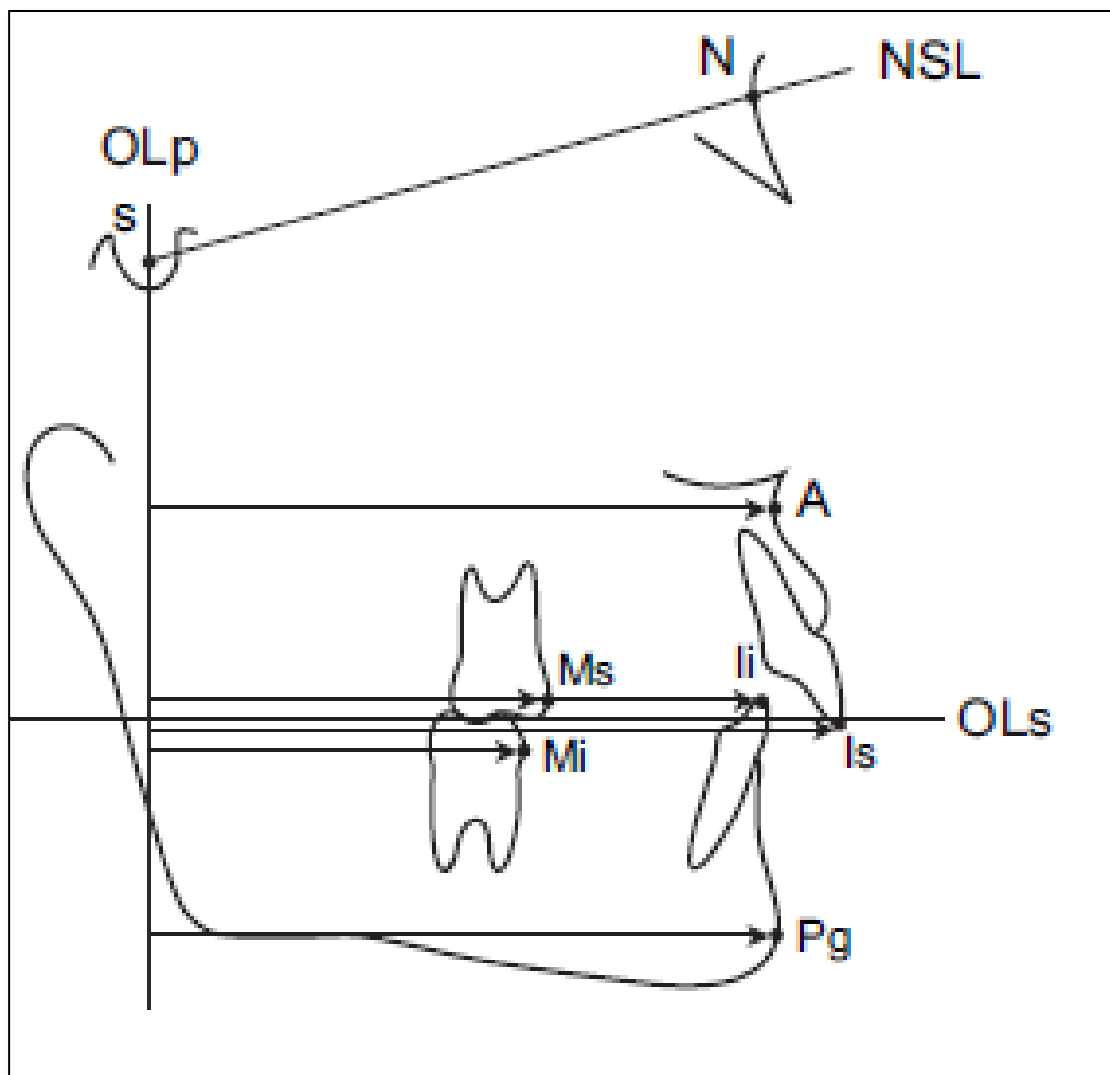


Fig 3. Trazado Cefalométrico de Pancherz

Fuente: Chuan J y Col. Sagital and oclusal cephalometric analyses of Pancherz: Norms of chineses children, Ajodo 2000

Tabla1. Puntos y planos de referencia de los trazado cefalométrico de Pancherz

DEFINICIÓN	PUNTOS CEFALOMETRICOS	MEDIDAS
POSICION DE LA MANDIBULA EN RELACIÓN A SU BASE	OLp-Pg	$82,3 \pm 4,8$
POSICIÓN DEL MAXILAR SUPERIORE EN RELACIÓN A LA MANDIBULA	OLp-A	$76,1 \pm 3,8$
POSCISIÓN DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR PERMANENTE	OLpMs	$55 \pm 3,9$
POSCISIÓN DEL PRIMER MOLAR INFERIOR PERMANENTE	OLp-Mi	$57,5 \pm 4,2$
POSCISIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR PERMANENTE	OLp-ls	$88,1 \pm 4,5$
POSCISIÓN DEL INCISIVO INFERIOR PERMANENTE	OLp-li	$83,8 \pm 4,4$
OVERJET	ls/OLp – li/OLp	$4,3 \pm 1,76$
RELACIÓN MOLAR	Ms/OLp – Mi/OLp	$2,7 \pm 1,62$

La interpretaciones de estas medidas se realiza mediante un diagrama de formas que permite comparar los datos dentales y esqueletales obtenidos, generándose así un valor real en milímetros y porcentajes para establecer la resolución de la maloclusión clase II, como se muestra en la siguiente Figura 4.

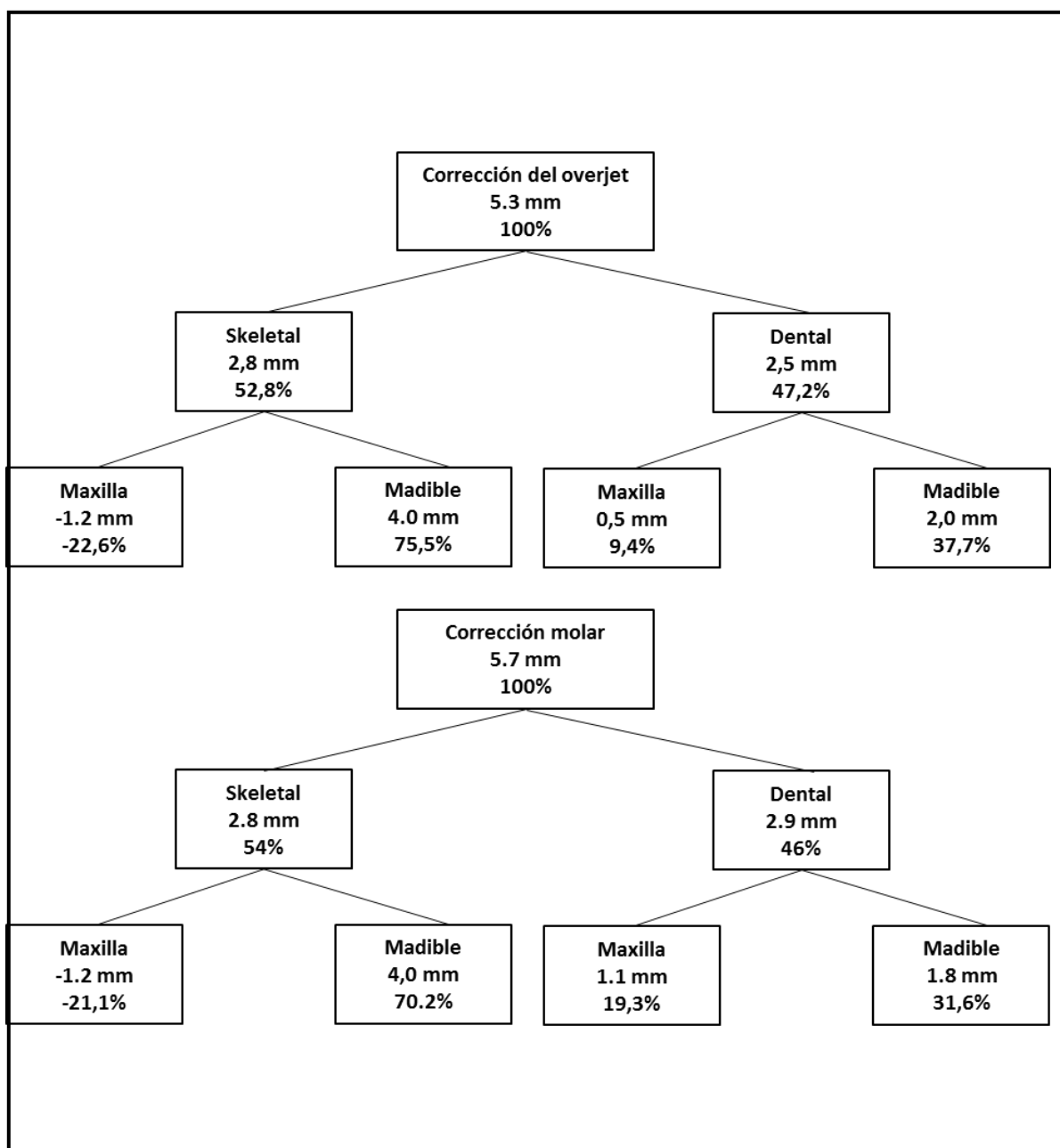


Fig 4. Cuadro de corrección de maloclusión clase II
Fuente: Od. Andrea Gavela



CAPÍTULO III

OBJETIVOS



3. OBJETIVOS:

3.1. OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar los cambios esqueléticos y dentoalveolares del aparato Advansync en comparación al aparato Herbst en individuos de 11 a 18 años de edad con maloclusión clase II, tratados en la Clínica de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar los cambios esqueléticos que se producen en la corrección de la maloclusión clase II, con el uso del propulsor mandibular Advansync.
- Evaluar los cambios dentoalveolares que se producen en la corrección de la maloclusión clase II, con el uso del propulsor mandibular Advansync.
- Evaluar los cambios esqueléticos que se producen en la corrección de la maloclusión clase II, con el uso del propulsor mandibular Herbst.
- Evaluar los cambios dentoalveolares que se producen en la corrección de la maloclusión clase II, con el uso del propulsor mandibular Herbst.
- Comparar los cambios esqueléticos que se producen en la corrección de la maloclusión clase II, con el uso del propulsor mandibular Advansync y Herbst.
- Comparar los cambios dentoalveolares que se producen en la corrección de la maloclusión clase II, con el uso del propulsor mandibular Advansync y Herbst.



CAPÍTULO IV

HIPÓTESIS



4. HIPÓTESIS:

4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN:

Los cambios esqueletales y dentoalveolares que produce el propulsor mandibular Advansync, son iguales a los cambios esqueléticos y dentoalveolares que produce el propulsor mandibular Herbst en pacientes con maloclusión Clase II tratados en la clínica de ortodoncia de la Universidad de Cuenca

4.2. HIPÓTESIS NULA:

No existe diferencia entre los propulsores mandibulares Advansync y Herbst en la producción de cambios esqueletales y dentoalveolares en pacientes con maloclusión clase II tratados en la clínica de ortodoncia de la Universidad de Cuenca.



CAPÍTULO V

MATERIALES Y MÉTODOS



5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES:

5.1.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio de Cohortes longitudinal prospectivo aleatorizado.

5.1.2. UNIVERSO Y MUESTRA DEL ESTUDIO

5.1.2.1 UNIVERSO DEL ESTUDIO:

El universo estuvo conformado por 2147 individuos, cuyas edades oscilaban entre los 11 a 18 años de edad, de sexo masculino y femenino, los cuales se preseleccionaron sin tener en cuenta los criterios de inclusión y exclusión dispuestos para esta investigación.

Los precandidatos formaban parte del cuerpo estudiantil de 4 colegios de la ciudad de Cuenca, los mismos que fueron Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (588 estudiantes); CEBCI (286 estudiantes); Colegio Técnico Daniel Córdova Toral (675 estudiantes); Unidad Educativa Cesar Dávila (586 estudiantes), además se incluyeron 12 pacientes seleccionados de la clínica de ortodoncia de la Universidad de Cuenca.

5.1.2.2. MUESTRA DEL ESTUDIO:

El tamaño de la muestra se determinó a conveniencia de la presente investigación: resultando un total de 30 participantes, divididos en 2 grupos de 15 sujetos cada uno.



5.1.3. UNIDADES DE ANÁLISIS Y OBSERVACIÓN:

Se efectuaron 2 radiografías cefálicas laterales (T_1 y T_2), por cada participante la primera (T_1) previa a la colocación del propulsor asignado y la segunda (T_2) inmediatamente después de retirado el aparato, de esta forma se procedió a realizar el trazado cefalométrico de Pancherz mediante el programa digital cefalométrico Dolphin imaging 11.3 a cada una de las radiografías. Cabe resaltar que las tomas radiográficas tanto inicial como la final fueron realizadas por un mismo operador al igual que los trazados cefalométricos, con el objetivo de evitar sesgos y respetar los objetivos de la investigación.

5.1.4. CONSETIMIENTO INFORMADO

Al ser esta investigación un estudio de cohortes longitudinal prospectivo, cuyo objetivo es evaluar dos propulsores mandibulares utilizados en una muestra de 30 pacientes tratados en la clínica de ortodoncia de la Universidad de Cuenca, se obtuvieron los permisos correspondientes por parte del comité académico de la facultad de odontología de la universidad de Cuenca, respetando en todo momento los principios éticos que deben guiar a este tipo de investigaciones. Debemos recalcar que la colaboración de los participantes fue voluntaria la cual fue aceptada mediante la firma de un consentimiento informado por parte de los representantes legales de cada participante. (ANEXO)

5.1.5. PRINCIPIOS ÉTICOS:

Este estudio presentó los siguientes principios:

- Dignidad o autonomía
- No maleficencia
- Principio de equidad o justicia



5.1.6. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

5.1.6.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de sexo femenino y masculino
- Rango de edad de entre 11 a 18 años
- Clase molar II bilateral
- Clase molar II subdivisión
- Distoclusión canina
- Clase II esquelética por retrognatismo
- Clase II esquelética por hipoplasia mandibular
- Overjet mayor a 5 mm
- Overbite mayor a 2,5mm
- Dentición permanente
- Dentición mixta tardía.

5.1.6.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con extracciones
- Pacientes con tratamientos previos de ortodoncia y ortopedia
- Pacientes con enfermedades sistémicas
- Pacientes con clase molar I o III de Angle.

5.1.7. VARIABLES:

Las variables son de tipo cuantitativo nominal las cuales se expresaron en medidas milimétricas (mm), y grados de esta manera se terminó la presencia o ausencia de cambios esqueléticos y dentoalveolares mediante la comparación de los trazados cefalométricos (T1 y T2)



5.1.7.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	SUBINDICADOR	TIPO VARIABLE	ESCALA	DATOS
CAMBIOS ESQUELÉTICOS	POSICION DE LA MANDIBULA EN RELACIÓN A SU BASE	ANALISIS DE PANCHERZ	OLp-Pg	CUANTITATIVA	INTERVALO	$82,3 \pm 4,8$
CAMBIOS ESQUELÉTICOS	POSICIÓN DEL MAXILAR SUPERIORE EN RELACIÓN A LA MANDIBULA	ANALISIS DE PANCHERZ	OLp-A	CUANTITATIVA	INTERVALO	$76,1 \pm 3,8$
CAMBIOS DENTOALVEOLARES	POSCISIÓN DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR PERMANENTE	ANALISIS DE PANCHERZ	OLpMs	CUANTITATIVA	INTERVALO	$55 \pm 3,9$



CAMBIOS DENTOALVEOLARES	POSCIÓN DEL PRIMER MOLAR INFERIOR PERMANENTE	ANALISIS DE PANCHERZ	OLp-Mi	CUANTITATIVA	INTERVALO	$57,5 \pm 4,2$
CAMBIOS DENTOALVEOLARES	POSCIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR PERMANENTE	ANALISIS DE PANCHERZ	OLp-Is	CUANTITATIVA	INTERVALO	$88,1 \pm 4,5$
CAMBIOS DENTOALVEOLARES	POSCIÓN DEL INCISIVO INFERIOR PERMANENTE	ANALISIS DE PANCHERZ	OLp-li	CUANTITATIVA	INTERVALO	$83,8 \pm 4,4$
CAMBIOS DENTOALVEOLARES	OVERJET	ANALISIS DE PANCHERZ	Is/OLp – li/OLp	CUANTITATIVA	INTERVALO	$4,3 \pm 1,76$
CAMBIOS DENTOALVEOLARES	RELACIÓN MOLAR	ANALISIS DE PANCHERZ	Ms/OLp – Mi/OLp	CUANTITATIVA	INTERVALO	$2,7 \pm 1,62$



5.2. METODOLOGÍA

5.2.1. RECLUTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO DEL PACIENTE

Una vez establecido el tamaño de la muestra del presente estudio, se procedió a seleccionar los candidatos idóneos. Los cuales fueron examinados y elegidos de acuerdo a los criterios de inclusión, de estos 30 sujetos, 24 fueron de sexo masculino (80%) y 6 de sexo femenino (20%), con un rango de edad entre los 11 a 18 años.

A cada participante se le realizó la anamnesis de la historia clínica manejada en la Clínica de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca, la cual cuenta con: Datos informativos de los pacientes, historia médica, antecedentes personales y familiares, examen clínico extraoral e intraoral y exámenes complementarios.

Dentro de los exámenes complementarios se efectuó dos sets fotográficos (extraoral e intraoral), mediante cámara profesional Nikon Modelo D5200 con lente NIKKOR 18 – 55 mm, las fotografías extraorales se realizaron con fondo blanco, ubicándose al paciente a 50 cm por delante de este fondo, en una posición cuyo plano de Frankfort se encuentre paralelo al piso, las fotografías intraorales se obtuvieron con la ayuda de espejos intraorales para fotografía marca Astar Orthodontics Inc. Modelo 15092100.

5.2.2. OBTENCION DE REGISTROS Y MODELOS

Para la toma de impresiones se utilizaron cubetas plásticas de stock preformadas marca American Orthodontics, y alginato marca MAJOR, ALGINKID Orthodontic High Elastic Alginate, ISO 1563, la mezcla se realizó de acuerdo a las proporciones y especificaciones recomendadas por el fabricante.

Obteniéndose dos modelos (estudio y trabajo), el modelo de estudio fue elaborado con Yeso de Ortodoncia tipo II, marca Whip Mix, Orthodontic Plaster White ISO Type



2, mientras que los modelos de trabajo con Yeso Extraduro tipo IV, marca Whip Mix, Silky – Rock die material violet ISO Type 4.

Para finalizar la parte clínica se tomó un registro de mordida de cada paciente con cera rosada para modelar marca Yeti Dental, la cual fue reblandecida por 15 segundos en agua tibia previa a la colocación intraoral del paciente.

5.2.3. REGISTROS RADIOGRAFICOS:

Se realizaron dos radiografías de tipo Cefálica lateral (pre y post tratamiento) por participante, las cuales fueron generadas en el Centro de Radiodiagnóstico Oral y Tomografía Maxilofacial del Dr. Juan Hermida, la unidad de rayos X utilizada fue Veraviewepocs, Marca J. Morita MFG. CORP, modelo X55OCP-DC-UL, voltaje de tubo: 60-80kV, corriente de tubo: 1-10mA, tipo de Exposición 10 seg.

Para que la imagen cefálica sea valorable escala 1.1 fue estandarizada siguiendo ciertos principios, posición de la cabeza en relación con plano sagital, para ello se utilizó el cefalostato con su escala a milímetros, colocándose las olivas auditivas a nivel del conducto auditivo externo con posicionador nasal ubicado a nivel de los huesos propios de la nariz para evitar rotación con el eje transversal.

La cabeza con respecto al plano frankfort paralelo al suelo, los ojos mirando al frente y ambos conductos auditivos a la misma altura, dientes en oclusión, labios en reposo y líneas láser que muestran el plano sagital localizado desde el trago a la nariz. De esta manera obtenemos imágenes de tejidos duros y blandos sin magnificación ni deformación. El equipo posee un sistema de control de radiación, kilo voltaje y mili amperaje.

Cabe resaltar que todas las tomas radiográficas obtenidas son escala 1.1 y fueron realizadas por un único operador tanto al inicio como al final de tratamiento, además de respetarse la aleatorización del estudio, con el objetivo de mantener el doble ciego de la investigación.



5.2.4. ALEATORIZACIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO:

Se asignó de forma aleatoria mediante sorteo a sobre cerrado el tipo de propulsor mandibular (HEBST – ADVANSYNC) a usar, su identificación fue sustituida por un número de participación de esta forma quedaron establecidos dos grupos de estudio con igual cantidad de participantes, además de cumplirse con el doble ciego que buscaba la investigación.

5.2.5. INSTALACIÓN DE APARATOLOGIA:

Los dos tipos de propulsores mandibulares (Herbst – Advansync), se instalaron en los participantes en tiempos similares, para establecer igual periodo de tratamiento y de esta manera evitar sesgos durante la prueba clínica.

5.2.5.1. PROPULSOR MANDIBULAR HERBST:

El Propulsor mandibular utilizado fue el modelo Herbst TS Set de la marca Dentaureum, Legnth: 20mm/ without key, previa a la instalación se tomó un registro de mordida constructiva el mismo que consistió en colocar rodetes de cera rosada reblandecida, entre los arcos dentales, a su vez el paciente adelanto su mandíbula hasta crear una mordida vis a vis, logrado esto, trasladamos el rodete hacia los modelos de trabajo, señalándose a nivel de los caninos y primeros premolares pistas, con el objetivo de reproducir la mordida generada en el paciente durante la fase de laboratorio.

Se envió los modelos de trabajo a laboratorio para la elaboración de los armazones, los cuales fueron ejecutados en Cromo – Cobalto, Vera bond II sin Berilio, de la marca AbaDent, constituido el armazón, realizándose una prueba previa al paciente para determinar detalles y ajustes.

Para la cementación de los propulsores se utilizó Ceka Bond Adhesive, Dental threadlocker de la marca Preat Corporation.



Instalados los propulsores continuó la colocación de aparatología fija, técnica autoligado (Damon), de la marcaOrmco, torque alto superior y bajo inferior de canino a canino tanto en el arco dental superior como inferior.

5.2.5.2. PROPULSOR MANDIBULAR ADVANSYNC:

El propulsor mandibular elegido fue el modelo Advansync II de molar a molar de la marcaOrmco, precedente a la instalación se obtuvo la medida de bandas a utilizarse en los modelos de trabajo, ligas separadoras fueron colocadas entre las piezas contiguas de los primeros molares superiores e inferiores, la cementación se trabajó con Ceka Bond Adhesive, Dental threadlocker de la marca Preat Corporation.

Una vez cementado los propulsores continuó la instalación de aparatología fija, técnica autoligado (Damon), de la marcaOrmco, torque alto superior y bajo inferior de segundo premolar a segundo premolar tanto en el arco dental superior como inferior.

5.2.6. CONTROL Y ACTIVACIÓN DE PROPULSORES:

El tiempo de tratamiento establecido fue de 10 meses, los controles se realizaron mensualmente, con el propósito de establecer avances y contrarrestar cualquier complicación, sin embargo las activaciones a nivel de los brazos telescópicos del propulsor procedieron cada 2 meses y estas fueron de 2mm hasta 4 mm por lado; hasta lograr mordida cruzada anterior en el paciente, una vez alcanzada esta posición se mantuvo durante 3 meses para luego proceder a retirar los propulsores. Se acompañó cada activación con registró fotográfico extra e intraoral para evidenciar los avances en el tratamiento.

Retirado los propulsores se realizó la toma de radiografías cefálicas finales y colocación de la aparatología fija en las piezas restantes, para finalmente proceder a la recolección de datos de la investigación.

5.2.7. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Concluido los tratamientos se efectuaron los trazados cefalométricos de Pancherz, en el programa Dolphin imaging 11.3, de la marca Patterson Dental, en las radiografías adquiridas pre y post tratamiento, los datos obtenidos se ingresaron en el programa de Excel para generar los datos estadísticos. Todos los trazados fueron ejecutados por un mismo operador el cual respeto la aleatorización de los participantes.

La muestra se conformó por 30 pacientes, en la distribución de sexo (tabla 1), en el grupo Advansync se incluyeron 14 hombre y 1 mujer mientras que en el grupo Herbst 10 hombres y 5 mujeres, cabe recalcar que para el reclutamiento de participantes no se tomó en cuenta el sexo de los mismo puesto que el objetivo de este estudio radicaba en las características ortodóncicas específicas, con respecto a la edad (tabla 2), la edad media fue de 14, 5 con una desviación estándar de $\pm 2,5$ años, mientras que en relación al estadio de maduración cervical (tabla 3) se halló relación con los dos grupos de estudio presentándose mayor cantidad de individuos en estadio IV, esto significa que los participantes se encontraron en pico de crecimiento.

Tabla 2. Distribución de los participantes de acuerdo al sexo

GRUPO	SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HERBST	Masculino	14	93.3
	Femenino	1	6.7
	TOTAL	15	100.0
ADVANSYNC	Masculino	10	66.7
	Femenino	5	33.3
	TOTAL	15	100.0
n=30			

Tabla 3. Distribución de participantes según edad.

GRUPO		EDAD
HERBST	Media	14.5
	Desviación estándar	2.5
	Mínimo	12.0
	Máxima	17.0
ADVANSYNC	Media	13.5
	Desviación estándar	2.5
	Mínimo	11.0
	Máxima	16.0

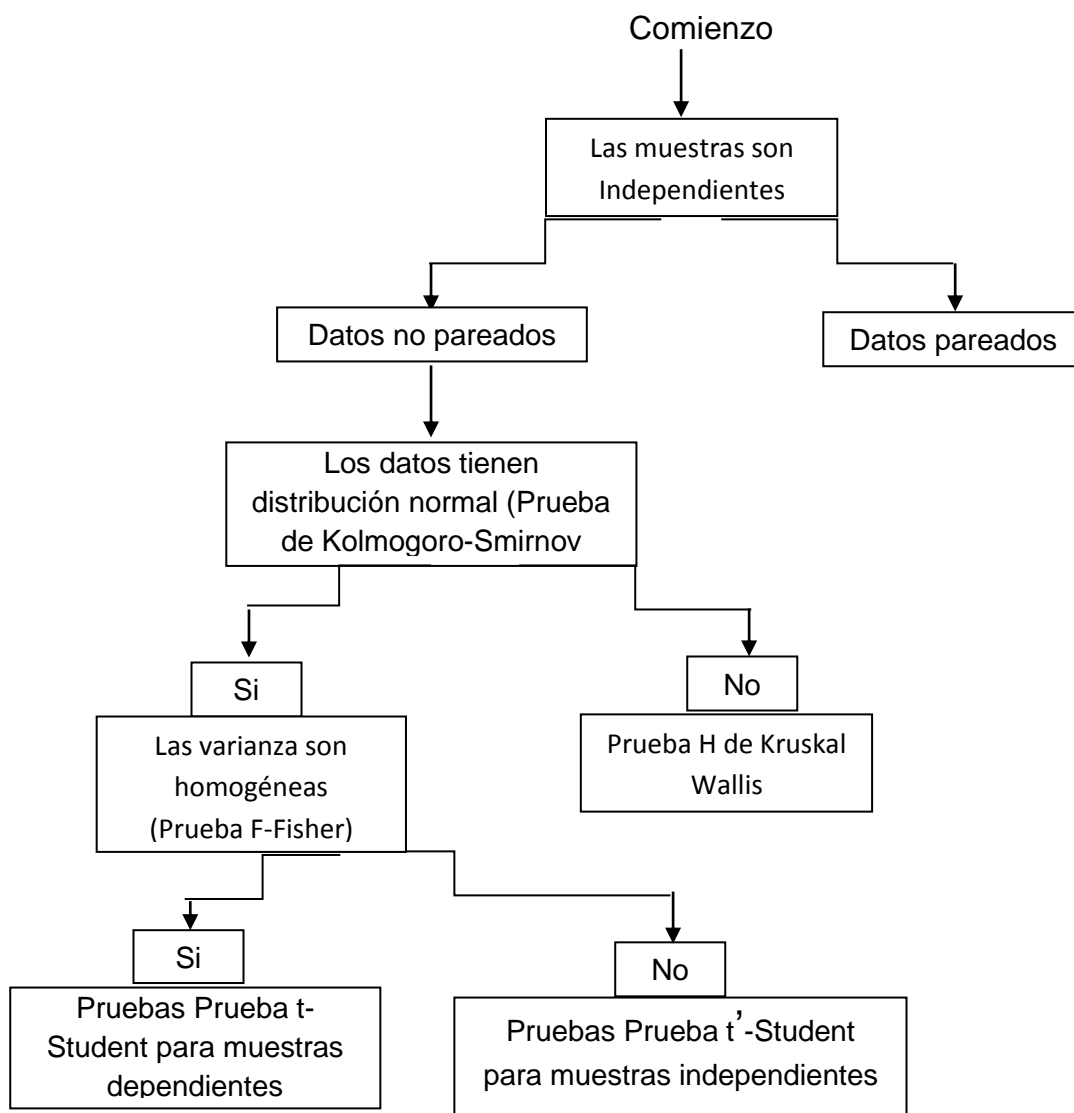
n=30

Tabla 4. Estadio de Maduración Cervical

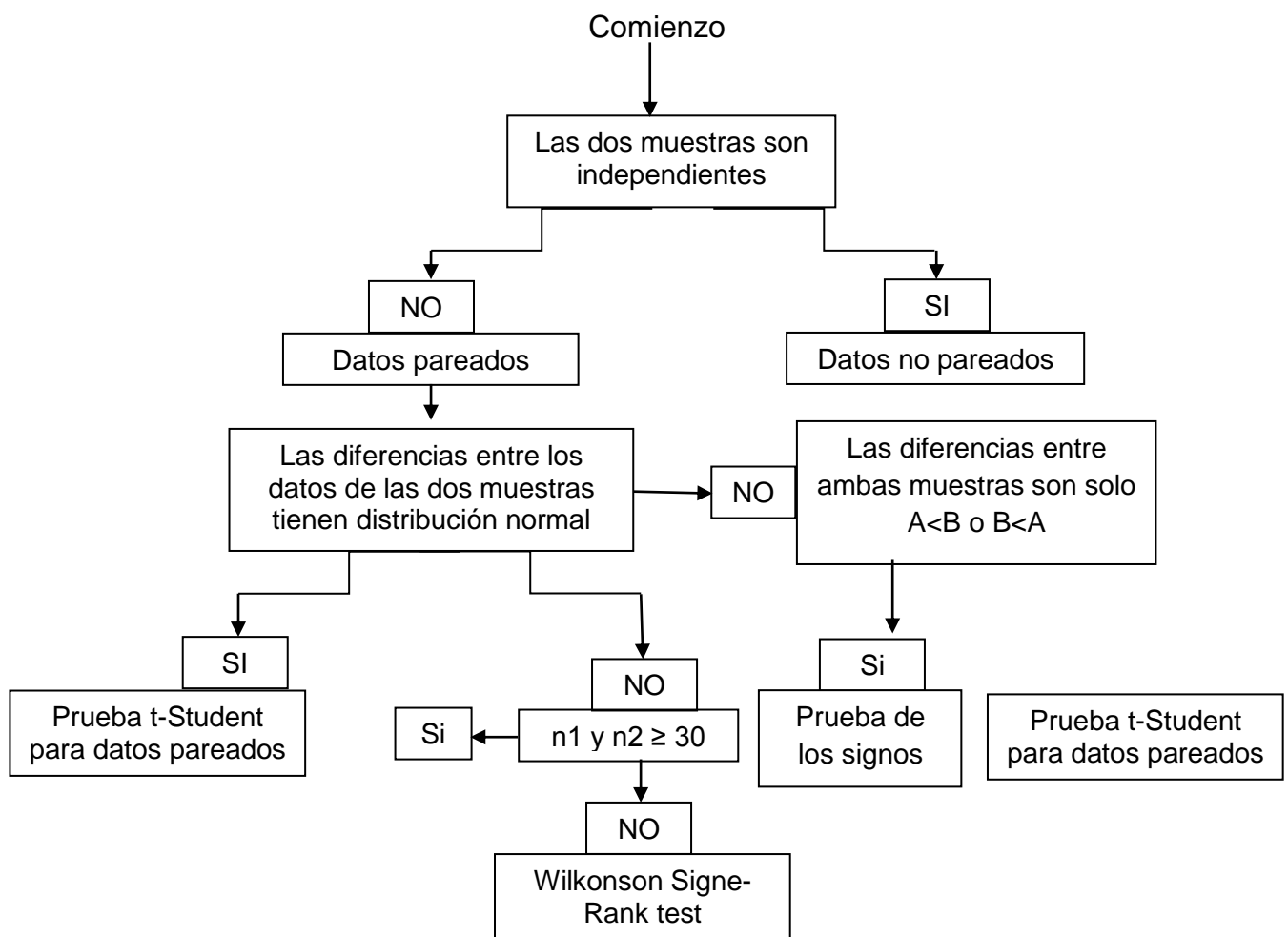
GRUPO	ESTADIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HERBST	Estadio I	1	6,7
	Estadio II	2	13,3
	Estadio III	2	13,3
	Estadio IV	9	60
	Estadio V	1	6,7
TOTAL		15	100%
ADVANSYNC	Estadio I	2	13,3
	Estadio II	2	13,3
	Estadio III	2	13.3
	Estadio IV	9	60
	Estadio V	0	0
TOTAL		15	100%

n=30

Para comparar las variables del análisis de Pancherz entre los tratamientos Advansync y Herbst. Inicialmente, se determinó si las variables presentaban distribución normal, cuyos participantes de acuerdo a la tabla 3 se encuentran en pico de crecimiento puberal lo cual resulta viable para la investigación. Para las variables que presentaron distribución normal se empleó la prueba estadística F-Fisher para determinar si las varianzas de los grupos a comparar eran homogéneas (iguales) o heterogéneas (diferentes). La selección de la prueba estadística de comparación de los promedio siguió el procedimiento que muestra la figura 5. La primera se hizo con el fin de determinar si se partía de grupos semejantes, lo cual es muy importante para dar validez a la comparación de las variables después de aplicados los tratamientos, puesto que si no se parte de grupos iguales los resultados finales obtenidos serían cuestionables.



Posteriormente, se estableció el efecto de cada tratamiento sobre las variables del análisis Pancherz siguiendo el esquema de toma de decisiones de la figura 6. Adicionalmente, se calculó el promedio, la desviación estándar, el cambio de la variable con las diferencias en la medición $T_1 - T_2$ y el porcentaje de cambio de las variables con respecto al valor inicial de las mismas.





CAPÍTULO VI

RESULTADOS

5. RESULTADOS

No se encontraron diferencias entre los promedios de los tratamientos Advansync y Herbst para ninguna de las variables en el tiempo inicial ($p > 0,05$), lo cual muestra que se parten de grupos con condiciones ortodónticas similares, por lo tanto la comparación de los resultados finales de los dos tratamientos es totalmente viable. De igual forma, tampoco se encontraron diferencias entre los promedios de Advansync y Herbst después de su aplicación ($p > 0.05$), lo que indica que los dos aparatos producen una corrección similar de la maloclusión clase II (Tabla 5).

Tabla 5. Nivel de significancia para la comparación entre los aparatos Advansync y Herbst T_1 y T_2 del tratamiento.

Variable	T_1	T_2
OLp-A	0,24 ns	0,80 ns
OLp-Pg	0,89 ns	0,95 ns
OLp-M.S	0,17 ns	0,98 ns
OLp-M.I	0,10 ns	0,30 ns
OLp-I.S	0,24 ns	0,37 ns
OLp-I.I	0,46 ns	0,18 ns
Overjet	0,24 ns	0,36 ns
Rel molar	0,13 ns	0,08 ns

ns implica $P > 0.05$. (Sin diferencias Significativas).

* implica $P < 0.05$.

† implica $P < 0.01$.

‡ implica $P < 0.001$.

Tampoco se observaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios T_1 y T_2 de las variables OLp-A, OLp-M.S y OLp-I.S ($p > 0,05$). Por el contrario, la variable



OLp-Pg presentó diferencias significativas y las variables OLp-M.I, OLp-I.I, Overjet y R. molar mostraron diferencias muy altamente significativas entre los dos tiempos de tratamiento ($p < 0,001$).

El cambio porcentual medio de overjet con respecto al valor inicial fue del 77,8% (-5,2 mm) con el tratamiento Advansync y de 85,5% (-6,4 mm) con el aparato de Herbst, mientras que para la relación molar los porcentajes fueron de 52,6% (-5,7 mm) y 59,2% (-6,4), respectivamente.

A pesar, de que no se encontraron diferencias estadísticas entre los dos tratamientos en la condición final, el análisis anterior muestra que el propulsor mandibular Herbst genera condiciones más favorables para la corrección de la maloclusión clase II que el propulsor Advansync.

En contraste, las demás variables presentaron cambios porcentuales pequeños con respecto a su valor inicial, que van de 0,2% (OLp-M.S) a 11,3 (OLp-M.I) con Advansync y de 0,1% (OLp-I.S) a 8,5% (OLp-I.I) con Herbst.

Adicionalmente se pudo observar, que a excepción overjet y la relación molar, las demás variables aumentaron su valor con el tratamiento de Advansync, mientras que con el aparato de Herbst las variables OLp-A (-0,6 mm), OLp-M.S (-2,0 mm) y OLp-I.S (-0,1) se desplazaron en sentido contrario (Tabla 6; Figuras 7-10).

Tabla 6. Estadística descriptiva y niveles de significancia para la comparación T₁ y T₂ dentro de los tratamientos Advansync y Herbst.

Variable	T ₁		T ₂		Diferencia	Cambio	Significancia
	Media	SD	Media	SD		(%)	(p)
ADVANSYNC							
OLp-A	72,3	4,3	73,5	2,6	1,2	1,7	0,35 ns
OLp-Pg	74,3	7,2	78,3	5,0	4,0	5,3	0,02 *
OLp-M.S	52,5	3,9	52,6	2,3	0,1	0,2	0,93 ns
OLp-M.I	51,5	4,3	57,3	3,0	5,8	11,3	< 0,001 ‡
OLp-I.S	80,5	5,0	81,2	3,7	0,7	0,8	0,68 ns
OLp-I.I	74,7	5,0	80,7	3,5	6,0	8,0	< 0,001 ‡
Overjet	6,7	1,9	1,5	1,6	-5,2	77,8	< 0,001 ‡
R. molar	1,0	1,5	-4,7	2,6	-5,7	52,6	< 0,001 ‡
HERBST							
OLp-A	74,4	5,4	73,9	4,6	-0,6	0,8	0,32 ns
OLp-Pg	74,7	7,5	78,4	6,4	3,7	5,0	< 0,001 ‡
OLp-M.S	54,6	4,4	52,6	4,7	-2,0	3,6	0,02 *
OLp-M.I	54,3	4,8	58,7	4,1	4,4	8,0	< 0,001 ‡
OLp-I.S	82,7	4,9	82,6	5,0	-0,1	0,1	0,93 *
OLp-I.I	76,2	5,4	82,7	4,4	6,5	8,5	< 0,001 ‡
Overjet	7,5	1,5	1,1	0,6	-6,4	85,5	< 0,001 ‡
R. molar	0,3	1,0	-6,1	1,4	-6,4	59,2	< 0,001 ‡

ns implica $P > 0.05$. (Sin diferencias Significativas).

* implica $P < 0.05$.

† implica $P < 0.01$.

‡ implica $P < 0.001$.

Figura 7. Comparación de los promedios de las variables originales T_1 y T_2 del tratamiento con Advansync.

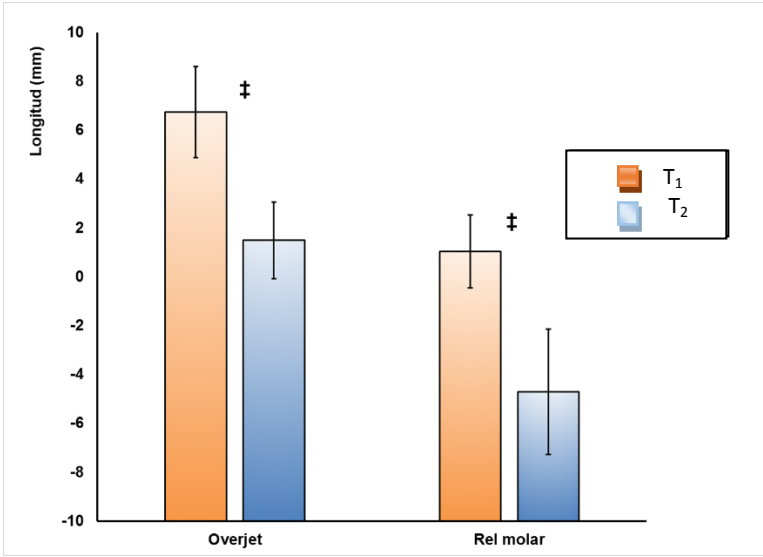


Figura 8. Comparación de los promedios de las variables derivadas T_1 y T_2 del tratamiento con Advansync.

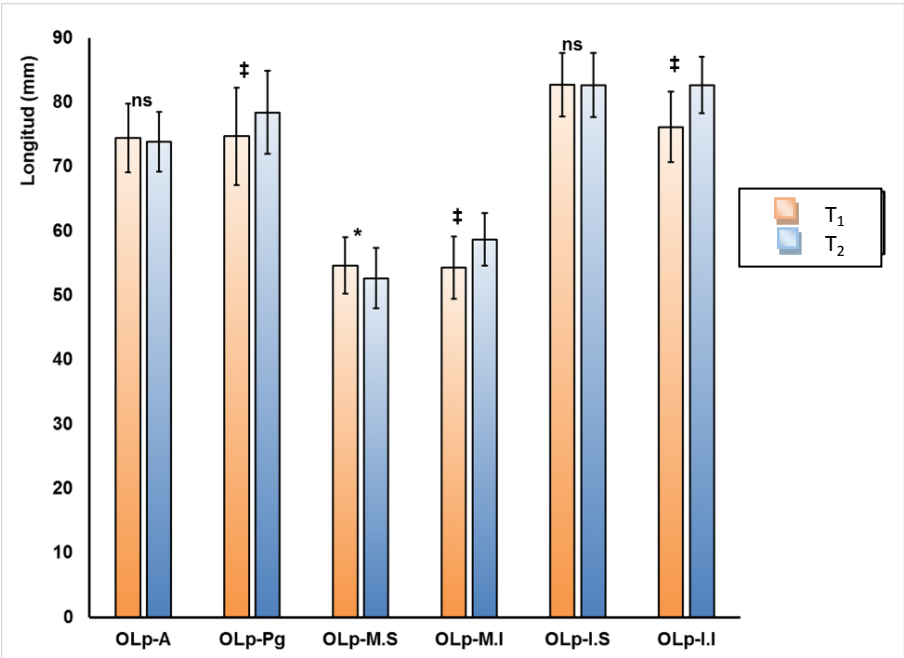


Figura 9. Comparación de los promedios de las variables originales T_1 y T_2 del tratamiento con Herbst.

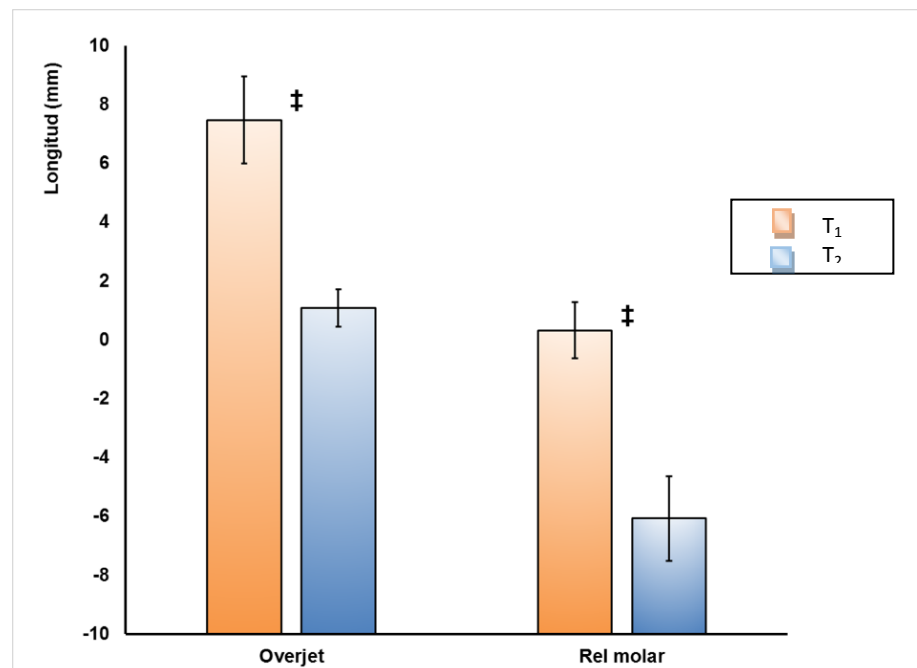
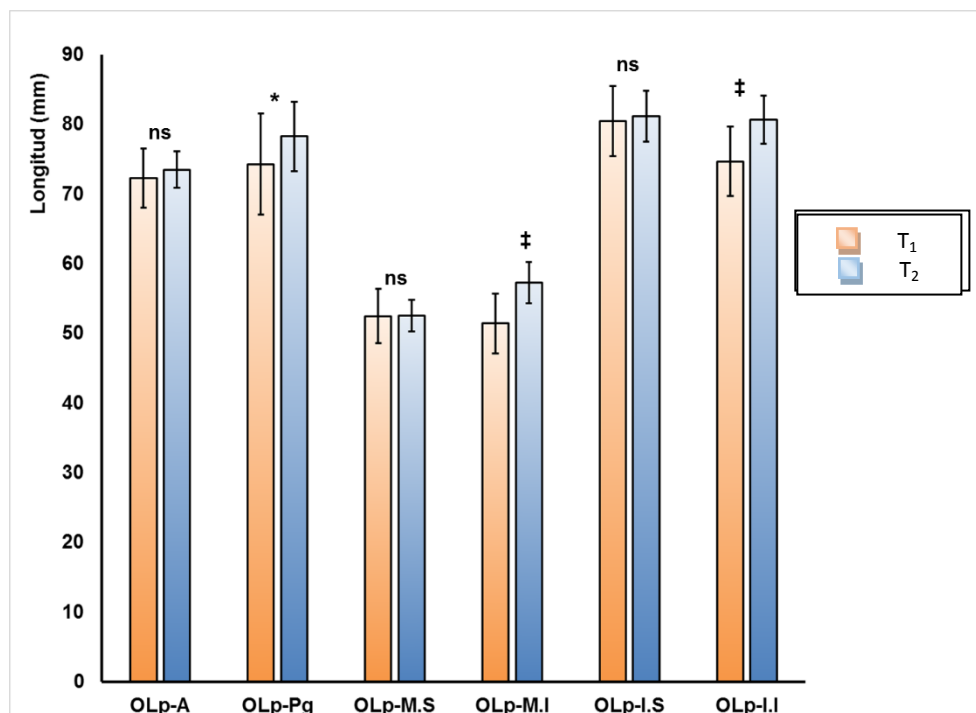


Figura 10. Comparación de los promedios de las variables derivadas T_1 y T_2 del tratamiento con Herbst.



El 100% de los pacientes de los dos tratamientos redujo el valor del overjet y la relación molar, lo que deja en claro la eficacia de los dos tratamientos para la corrección de la maloclusión clase II. En contraste con esto, el tratamiento Advansync ocasionó el aumento en el 100% de los pacientes de la variable OLp-I.I y del 86,7% de los pacientes en las variables OLp-Pg y OLp-M.I.

En forma similar, el aparato Herbst causo incremento en el 93,3%, 86,7% y 80% de los pacientes para tres variables mencionadas, respectivamente. En tanto que, las variables OLp-A, OLp-M.S y OLp-I.S se incrementaron entre el 33,3% y 60% de los pacientes. En conclusión, las variables que modifican los dos tratamientos para corrección de la maloclusión clase II en orden de importancia son: Overjet y relación molar, OLp-I.I, OLp-Pg y OLp-M.I (Figura 11).

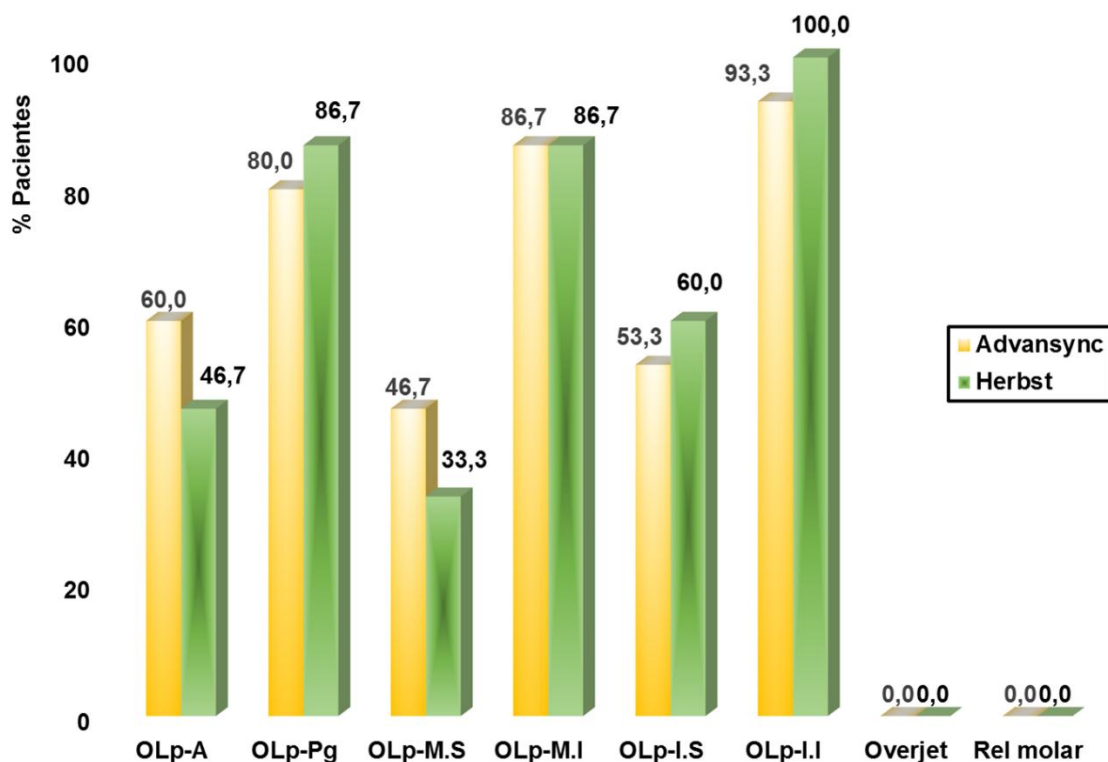


Figura 11. Porcentaje de pacientes que aumentaron el valor de las variables T_1 y T_2 del tratamiento con Advansync y Herbst.

El tratamiento con el aparato Advansync generó una corrección del overjet de 5,3 mm, de este valor el 52,8% corresponde al componente esquelético (2,8 mm) y el

resto al componente dental (2.5 mm). La corrección de la clase II en el componente esquelético (2,8 mm) fue ocasionada básicamente por el desplazamiento anterior de la mandíbula, el cual fue de 4,0 mm, pero el movimiento distal del maxilar superior redujo la corrección total del overjet en 1,2 mm. Mientras que, en la corrección debida al componente dental (2,5 mm) se presentó contribución, tanto del incisivo inferior (2,0 mm hacia adelante) como del incisivo superior (0.5 mm hacia atrás). Así mismo, La corrección de la relación molar fue de 5,7 mm, de ésta la parte esquelética abarca el 54% (2.8 mm) y la parte dental restante 46% (2.9 mm), en este caso, contribuyen a la corrección de la anomalía el desplazamiento mesial del molar inferior (1,8 mm) y del molar superior hacia distal (1,1 mm). Figura 12.

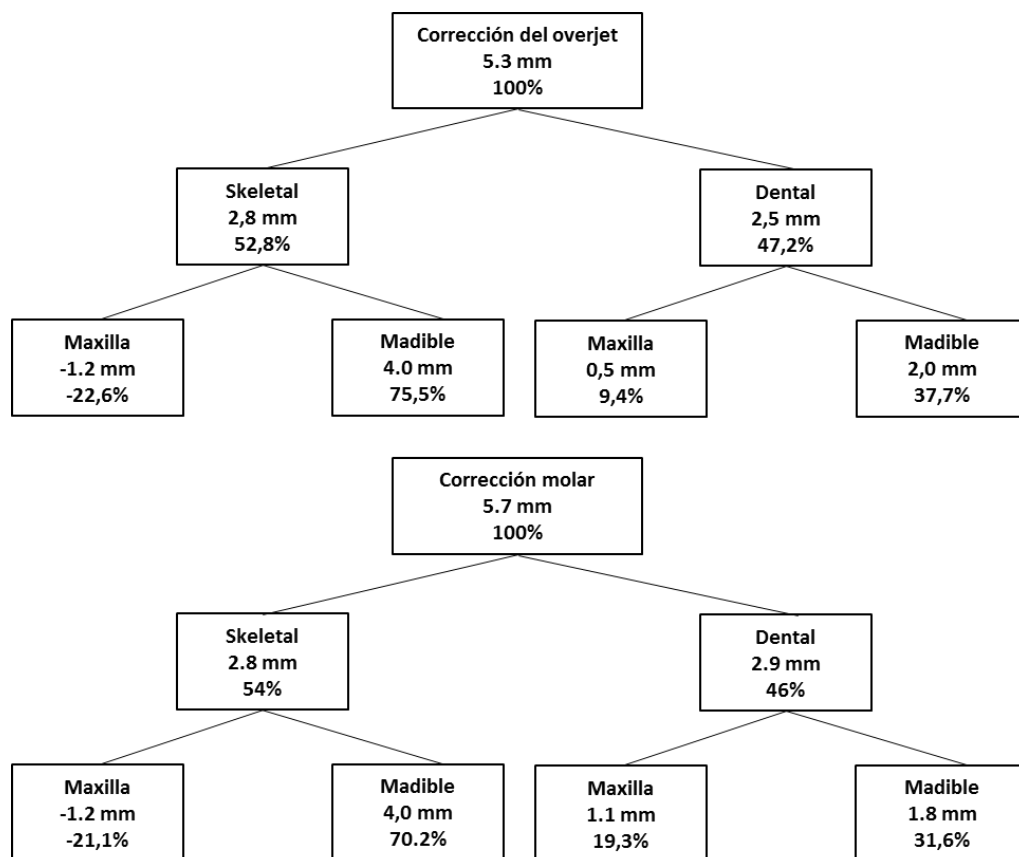


Figura 12. Componentes de la corrección del overjet y la relación molar en pacientes clase II tratados con el aparato Advansync.

En el grupo de pacientes tratados con el aparato de Herbst se registró una corrección total del overjet de 6,6 mm, la cual es mayor que la de los pacientes tratados con Advansync (5,3 mm). Para esta situación, la corrección esquelética

aportada por la mandíbula es de 3.7 mm y por el desplazamiento posterior del maxilar de 0,6 mm. Una situación diferente se presentó para el componente dental, en el cual el desplazamiento anterior del incisivo inferior (2.8 mm) fue acompañado por un movimiento inverso del incisivo superior (0,5 mm), lo que ocasiona que la corrección total del overjet se disminuya en un 7,8%. En cuanto a la relación molar la parte dental contribuyó en un 32,4% (2,06 mm) a la corrección de la maloclusión clase II, de los cuales un 10% (0,64 mm) se debe al desplazamiento mesial del molar inferior y un 22,4% (1,42 mm) en sentido distal del molar superior. Figura 13.

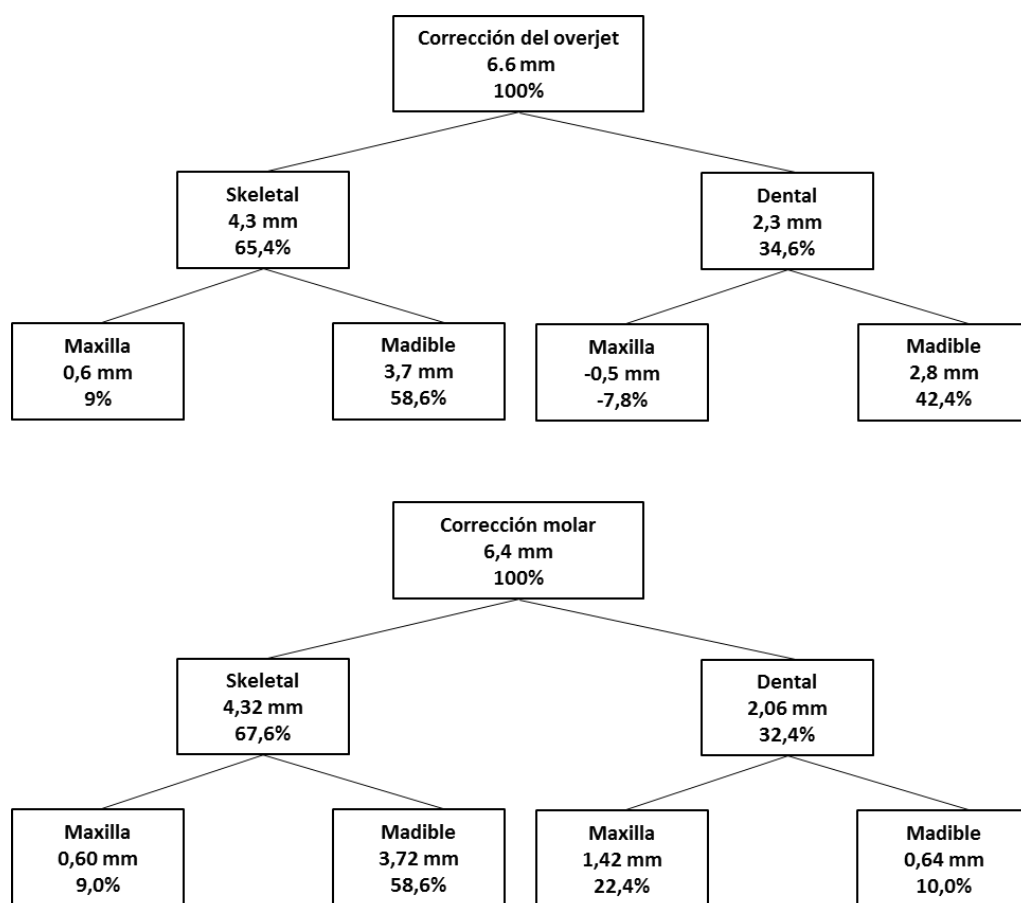


Figura 13. Componentes de la corrección del overjet y la relación molar en pacientes clase II tratados con el aparato Herbst.

No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre el porcentaje de éxito y fracaso entre los tratamientos Advansync y Herbst para ninguna de las variables (Tabla 3). Pero si se presentan diferencias importantes en cuanto al porcentaje de



éxitos esperado, ya que tan sólo las variables Overjet, relación molar y OLp-Pg para Advansync mostraron valores de éxito en el 60%, en tanto que para Herbst las dos primeras variables presentaron resultado exitoso en el 73.3% y 66,7% de los pacientes, respectivamente. En las demás variables el porcentaje de éxito fue igual o menor al 53.3% de los pacientes (Tabla 7; Figura 14.).

Tabla 7. Porcentaje de éxito y fracaso del tratamiento con respecto al promedio de las variables del análisis Pancherz.

VARIABLE	TRATAMIENTO	ÉXITO	FRACASO
OLp-A	Advansync	33.3	66.7
	Herbst	40.0	60.0
OLp-Pg	Advansync	60.0	40.0
	Herbst	53.3	46.7
OLp-M.S	Advansync	53.3	46.7
	Herbst	53.3	46.7
OLp-M.I	Advansync	53.3	46.7
	Herbst	53.3	46.7
OLp-I.S	Advansync	46.7	53.3
	Herbst	46.7	53.3
OLp-I.I	Advansync	53.3	46.7
	Herbst	46.7	53.3
Overjet	Advansync	60.0	40.0
	Herbst	73.3	26.7
Rel molar	Advansync	60.0	40.0
	Herbst	66.7	33.3

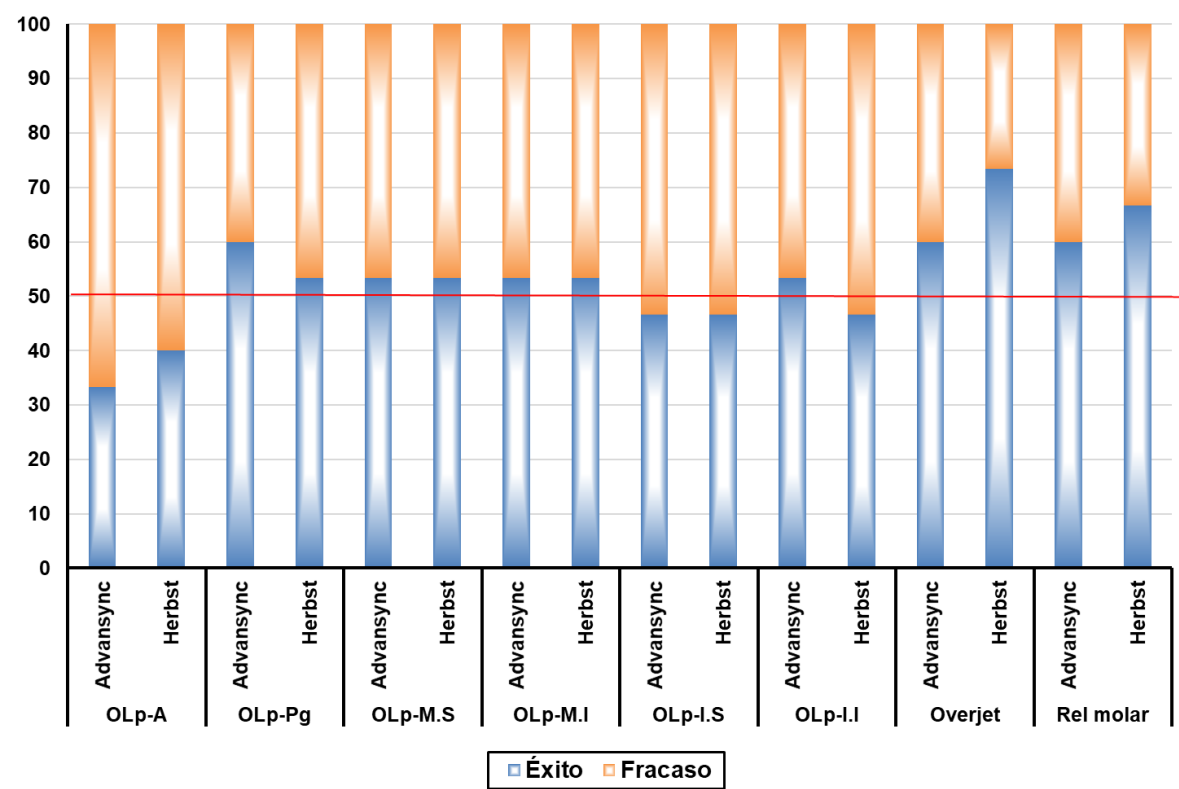


Figura 14. Porcentaje de pacientes que aumentaron el valor de las variables después del tratamiento con Advansync y Herbst.



CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN



7. DISCUSIÓN

En el presente estudio se recolectaron datos de una muestra semejante cuyos participantes partieron con las mismas características clínicas, ortodóncicas y cefalométricas, los cambios obtenidos a nivel esquelético y dentoalveolar con la utilización del propulsor Herbst con respecto al propulsor Advansync no manifestaron diferencias estadísticas significativas, expresando que ambos producen cambios tanto esqueléticos como dentoalveolares favorables para la corrección de la maloclusión clase II.

Los resultados obtenidos a nivel del propulsor Herbst han sido ampliamente estudiados por autores como Pancherz^{35,45,46,47,48,49}, Ruf^{3,4,5,44}, Du¹², Sanden²² entre otros encontrándose datos similares a los de esta investigación, sin embargo en la actualidad resultan limitados los estudios que avalen los efectos obtenidos por el propulsor Advansync, es por ello que la presente investigación aporta nueva información científica a la literatura.

El tiempo establecido para los dos tratamientos reveló que no existe diferencia significativa ($p < 0.05$), comportándose los dos propulsores de forma similar durante todo el proceso de valoración, catalogándose como eficaces cualquiera de estos dos métodos para la resolución de maloclusión clase II, esto contradice al estudio realizado por Huanca L. y Col⁵⁰ quien compara los efectos originados por Herbst, Mara y Twin Block, concluyendo que los resultados en estos tres en un mismo periodo de tiempo son totalmente diferentes y limitados a cambios dentoalveolares, sin encontrar variaciones esqueléticas significativas, no así los estudios de los autores Ruf^{5,44}, Pancherz^{47,48,49}, Sanden⁴⁰ concluyen que el Herbst en periodos de tiempo similares, lograron resultados esqueléticos y dentoalveolares equivalentes a los alcanzados en esta investigación.



De acuerdo a Pancherz^{48,49}, Vaid⁵⁰, Elgoyhen⁵¹, McNamara⁵², Breiter⁵³ consideran que los propulsores de tipo telescópico (Herbst), producen una remodelación y crecimiento mandibular a la vez que limitan el crecimiento maxilar, de igual manera lo ratifican los autores Al-Jewair²⁵, Jayachandran³⁷ de los pocos encontrados en la literatura que estudian el comportamiento del Advansync. De acuerdo a lo anterior en esta investigación se observó un comportamiento semejante dentro de los cambios esqueléticos expresándose restricción o limitación del crecimiento maxilar como se observa en el comportamiento de las variables OLp-A, OLp-M.S y OLp-I.S ($p>0,05$) estudiadas en la Tabla 5. Tanto para el Herbst como el Advansync.

En el Advansync el crecimiento maxilar fue según las variables OLp-A 1,2 mm, OLp-M.S 0,1mm estos datos concuerdan con los obtenidos por el autor Al-Jewair²⁵ quien evalúa para estos fines ANB, Wits, diferencia de Mx / Md y convexidad encontrando que la limitación del crecimiento maxilar mejoró las relaciones intermaxilares finales, Jayachandran³⁷, Gabler⁵³ por su parte publicaron en sus estudios una restricción significativa y continua en el crecimiento maxilar SNA -2°, por otro lado de acuerdo a los resultados conseguidos en esta investigación tenemos que el propulsor Herbst las variables OLp-A -0,6 mm, OLp-M.S -2 mm provocaron distalización a nivel del maxilar superior, limitando completamente el crecimiento del mismo, este dato es igual al presentado por Pangrazio-Kulbersh³³ en su estudio al comparar MARA, Herbst y Frankel, manifestando una diferencia estadística significativa en el maxilar superior para el grupo tratado con Herbst, generándose una distalización de 0,7mm.

A nivel de la mandíbula se observó un comportamiento totalmente diferente al presentado por el maxilar superior, las variables OLp-Pg, OLp-M.I, OLp-I.I, ($p < 0,001$) presentaron diferencias significativas tanto para el propulsor Advansync como para el Herbst. De igual manera cualitativamente se observó éxito para las mismas variables OLp-M.I (53,3%), OLp-pg (63%) para el Advansync y OLp-M.I(53,3%), OLp-pg (53,3%) para el Herbst.

A nivel del propulsor Herbst, se refleja en la variable OLp-pg un incremento de 3,7 mm $<0,001$ (tabla 5), como efecto de crecimiento y remodelación mandibular, esto



es comparable con varios estudios de Pancherz^{46, 47, 48}, y Ruf^{44,45} cuyos estudios muestra un marcado crecimiento, remodelación y posicionamiento mandibular ($< 0,001$), por otro lado Von Bremen⁵³ ($< 0,001$), coinciden con los resultados obtenidos concluyendo que el propulsor Herbst presenta mayor avance mandibular resultando así una reducción significativa de la maloclusión clase II.

Con respecto a los cambios generados a nivel mandibular con la utilización del propulsor Advansync se generó para la Variables Olp-pg un incremento significativo de 4 mm con una diferencia altamente estadística ($< 0, 001$), esto conlleva a establecer la presencia de crecimiento y remodelación mandibular, datos que son comprobables con los efectuados por Al-Jewair²⁵ quien observo aumentos significativos en la longitud total de la mandíbula (Co-Gn), la altura de la rama (Co-Go).

Los cambios dentoalveolares presentes con el propulsor Herbst en esta investigación se refieren principalmente a la reducción de dos variables Overjet, y relación molar, esto se produce como efecto de una mayor proinclinación de los incisivos inferiores y retroinclinación de los incisivos superiores de acuerdo a los autores Sandem²², Hansen¹³, mientras que la corrección de la relación molar se debe en gran medida a la mesialización de los molares inferiores permanentes y distalización de los molares permanentes superiores según investigaciones presentadas por Ruf^{44, 45}, Pancherz^{46, 47, 48, 49}. De acuerdo a lo mencionado en esta investigación se observó que la reducción de overjet fue mayor 6,6mm a nivel de Herbst vs Advansync 5,3mm, cuya evaluación final brinda una ligera ventaja dentro del tratamiento para maloclusión clase II.

El tratamiento con el aparato Advansync generó una corrección del overjet de 5,3 mm, de este valor el 52,8% corresponde al componente esquelético y el resto al componente dental. Esto es comparable con los datos obtenidos por los autores Jayachandran, Al-Jewair^{18,19} quienes determinaron la eficacia del Advansync en la producción de cambios dentoalveolares por la presencia de proinclinación de los



incisivos inferiores, retroinclinación de incisivos superiores, extrusión y mesialización de molares inferiores en sus estudios comparativos con otros dispositivos como Mara y Ligas, de esta forma se verificó que los resultados a nivel dentoalveolar son bastante parecidos a los producidos por Herbst.

La corrección de la maloclusión clase II del Advansync, en el componente esquelético fue ocasionada básicamente por el desplazamiento anterior de la mandíbula, y restricción del movimiento del maxilar lo que produjo la corrección total del overjet en 1,2 mm. Mientras que, en la corrección debida al componente dental se presentó gracias a la contribución, tanto del incisivo inferior como del incisivo superior, la relación molar fue de 5,7 mm, de ésta la parte esquelética abarca el 54% y la parte dental el restante 46%, en este caso, contribuyen a la corrección de la anomalía el desplazamiento mesial del molar inferior y distalización del molar superior. Estos datos sin embargo no pueden ser comparados con más estudios por la falta de evidencia científica.

En el grupo de pacientes tratados con el aparato de Herbst se registró una corrección total del overjet de 6,6 mm, la corrección esquelética aportada por la mandíbula es de 3.7 mm y del maxilar de 0,6 mm. Mientras que la corrección dental fue básicamente dada por la Proinclinación del incisivo inferior y retroinclinación del incisivo superior, lo que ocasiona que la corrección total del overjet se disminuya en un 7,8%. En cuanto a la relación molar la parte dental contribuyó en un 32,4% a la corrección de la maloclusión clase II, de los cuales un 10% se debe al desplazamiento mesial del molar inferior y un 22,4% a la distalización del molar superior, estos datos son comparables por los obtenidos por Pancherz^{46,47,48} generándose como resultados en los incisivos superiores movimientos labiales 2,1mm ($p < 0,001$), mientras que los incisivos superiores se movieron lingualmente 0.3 mm (ns). Demostrando diferencia estadísticamente significativas con respecto a la relación molar Los molares inferiores se mesializaron 1.8 mm. De igual manera los mismos efectos fueron encontrados por autores como Obrian⁵⁴, Sanden²², Du¹², Rogers¹⁰.



CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES:

- No existe diferencia estadística significativa para los dos propulsores Herbst y Advansync en la producción de cambios esqueléticos y dentoalveolares para la resolución de maloclusión clase II.
- El propulsor mandibular tipo Advansync demostró producir cambios esqueléticos y dentoalveolares, gracias a la restricción de crecimiento a nivel del maxilar, y la posición adelantada de la mandíbula que reduce el overjet y relación molar.
- El propulsor mandibular tipo Herbst demostró producir cambios esqueléticos gracias a la distalización presente a nivel del maxilar superior y avance mandibular además demostró condiciones favorables en la producción de cambios dentoalveolares además de una mayor reducción de overjet producida por una mayor Proinclinación de los incisivos inferiores y relación molar debido a la mesialización de los molares inferiores.

8.2. RECOMENDACIONES

- Recomendamos tener en cuenta la homogenización de la muestra de tal manera que en la misma se considere el sexo y edad.
- Mejorar el tamaño de la muestra para futuras investigaciones que involucren mayor cantidad de participantes.
- Continuar con investigaciones similares.



CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA



9. BIBLIOGRAFÍA

1. McNamara JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981;51(3):177-202.
2. Ortiz M, Lugo V. Maloclusión Clase II División 1; etiopatogenia, características clínicas y alternativa de tratamiento con un configurador reverso sostenido II (CRS II). *Rev Latinoam Ortod Odontopediatría.* 2006.
3. Ruf S, Pancherz, H. When is the ideal period for Herbst therapy- early or late? *Semin Orthod.* 2003; 9: 47-56.
4. Ruf S, Pancherz H. Class II Division 2 malocclusion: genetics or environment? A case report of monozygotic twins. *Angle Orthod.* 1999;69(4):321-4.
5. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 1999;115(6):607-18.
6. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod.* 1998;20(4):375-88
7. Muñoz, Desarrollo embriológico de las estructuras maxilofaciales, Publicaciones Didacticas, 2016;(70);252-254
8. Montenegro, Rojas Factores que regulan la morfogénesis y el crecimiento mandibular humano. *Int. J. Odontostomat.*, 2007(1):7-15,.
9. Lewis AB, Roche AF, Wagner B. Growth of the mandible during pubescence. *Angle Orthod.* 1982; 52(4): 325-42.
10. Rogers, Campbell, Tadlock y Col, Treatment changes of hypo- and hyperdivergent Class II Herbst patients, *Angle Orthod.* 2018;88:3–9
11. Márquez V, Aparatos Funcionales Fijos - Propulsores Mandibulares, [Tesis], 201.12p
12. Du, Hägg, Rabie, Effects of headgear Herbst and mandibular step-by-step advancement versus conventional Herbst appliance and maximal jumping of the mandible, [Eur J Orthod.](#) 2002 Apr;24(2):167-74



13. Hansen, Koutsonas, Pancherz, Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: A cephalometric biometric investigation, *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:92-103.)
14. Gravely, Johnson, Angle's Classification of Malocclusion: an Assessment of Reliability, *British Journal of Orthodontics*, 2016,1:3, 79-86
15. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL. *Ortodoncia: principios y técnicas actuales*. Barcelona: Elsevier; 2013.
16. Marcotty P, Kochel J, Richter U, Richter F. Reaction of facial soft tissues to treatment with a Herbst appliance. *J Orofasc Orthop*. 2012;73(2):116-25.
17. Nayar S, Dinakarsamy V, Santhosh S. Evaluation depth of the curve of Spee in class I, class II, and class III malocclusion: a cross sectional study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015;7(5):94.
18. Bock N, Reiser B, Ruf S, Class II subdivision treatment with the Herbst appliance, *Angle Orthod*. 2013;83:327–333
19. Almandoz A, *Clasificación de Maloclusiones*, [investigación], U. Cayetano Heredia, 2011
20. Opperman, L. A.; Gakunga, P. T. & Carlson, D. S. Genetic factors influencing morphogenesis and growth of sutures and synchondroses in the craniofacial complex. *Sem. Orthod.*, 11:199-208, 2005.
21. Pancherz H, Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *Eur J Orthod*. 1994;16:275-86
22. Sanden E, Pancherz H, Hansen K, Complications During Herbst Appliance Treatment, *Journal of clinical orthodontics*, 2004,38:130-133
23. Siara-Olds N, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli J, Long-Term Dentoskeletal Changes with the Bionator, Herbst, *Angle Orthod* 2010;80:18–29
24. Pacha MM, Fleming PS, Johal A. A comparison of the efficacy of fixed versus removable functional appliances in children with Class II malocclusion: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2016;38(6):621-30
25. Al-Jewair TS, Preston CB, Moll E-M, Dischinger T. A comparison of the MARA and the Advansync functional appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod*. 2012;82(5):907-14.



26. Souza A, Martinelli E, Mandibular Growth during Adolescence, Angle Orthodontist, Vol 76, No 5, 2006
27. McNamara JA, Brudon WL. Tratamiento ortodónico y ortopédico en la dentición mixta. Estados Unidos: Needham press; 1995
28. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;126(2):140-52.
29. Schweitzer M, Pancherz H. The incisor lip relationship in Herbst/Multibracket appliance treatment of Class II, Division 2 malocclusions. Angle Orthod. 2001;71(5):358-63.
30. Janson G, Baldo T, Garib D, Barros SE, Silva Poletto R, Bittencourt dos Santos P. Efficiency of Class II subdivision malocclusion treatment with 3 and 4 premolar extractions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016;150(3):499-503
31. Janson G, Cavalcante S, Mesquita T, de Freitas MR. Relevant variables of Class II malocclusion treatment. R Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2009;14(4):149-57
32. Tomblyn T, Rogers M, Andrews L, Martin C, Tremont T, Gunel E, et al. Cephalometric study of Class II Division 1 patients treated with an extended-duration, reinforced, banded Herbst appliance followed by fixed appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016;150(5):818-30.
33. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Chermak D, Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003;123:286-95
34. Herbst H, New Ideas and Apparatus in Orthodontics, Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1932; 18:9;963-969
35. Pancherz H. The Herbst appliance - its biologic effects and clinical use. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1985;87(1):1-20
36. Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H, "Effective" TMJ and Chin Position Changes in Class II Treatment Orthodontics versus Orthopedics, Angle Orthodontist, Vol 78, No 5, 2008
37. Jayachandran S, Wiltshire WA, Hayasaki SM, Pinheiro FHSL. Comparison of AdvanSync and intermaxillary elastics in the correction of Class II



- malocclusions: a retrospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(6):979-88.
38. Dischinger T, Dischinger B. Advansync: advancing the mandible, simultaneously with bracketed orthodontic treatment. *Orthotown Magazine.* 2012.
 39. Rivero Lesmes JC, Roldós Aparicio L, de Miguel Cassou BE. AdvanSync®: otro tratamiento ortopédico de clases II. *Ortod Esp.* 2012;52(3-4):129-38.
 40. Proffit W, Fields H, Sarver D, Ackerman J, Editores. *Contemporary orthodontics.* 5. ed. St. Louis, Mo: Elsevier/Mosby; 2013. 754
 41. Vaid N, Doshi V, Vandekar M. Class II treatment with functional appliances: A meta-analysis of short-term treatment effects. *Semin Orthod.* Diciembre de 2014;20(4):324-3
 42. Ozbilek S, Gungor A, Celik S. Effects of skeletally anchored Class II elastics: A pilot study and new approach for treating Class II malocclusion. *Angle Orthod.* julio de 2017;87(4):505-1
 43. VanLaecken R, Martin C, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: A cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* noviembre de 2006;130(5):582-93.
 44. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profiles changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 1999;69(3):239-46.
 45. Alencar S, Palomino S, Sampaio L, Boamorte T, Barnabé D. Tratamiento de maloclusión Clase II División 1 con el aparato Herbst tipo férula, después del pico de crecimiento. *Acta Odontológica Venez.* 2011;49(2):1-11.
 46. Pancherz H, The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: A cephalometric long-term investigation, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991 ;100:220-33
 47. Pancherz H, A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1984;85;2;125-134
 48. Pancherz H, Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance A cephalometric investigation, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1979;86;4;423-442



49. Pancerz H, The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment A cephalometric investigation, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1982;82;2;104-113
50. Vaid NR, Doshi VM, Vandekar MJ. Class II treatment with functional appliances: a meta-analysis of short-term treatment effects. *Semin Orthod*. 2014;20(4):324-38
51. Huanca L, Toll E, Treatment and posttreatment outcomes induced by the Mandibular Advancement Repositioning Appliance; A controlled clinical study, *Angle Orthod*. 2011;81:684–691
52. Katta A, Rajasigamani K, Balachander R, Karthik K. Surgical correction of class II skeletal malocclusion in an adult patient. *J Orofac Sci*. 2014;6(1):58.
53. Booij JW, Goeke J, Bronkhorst EM, Katsaros C, Ruf S. Class II treatment by extraction of maxillary first molars or Herbst appliance: dentoskeletal and soft tissue effects in comparison. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie*. 2013;74(1):52-63.
54. Ruf S, Pancherz H, Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects, *European Journal of Orthodontics*;2006; 28; 352–360
55. Cozza P, Baccetti T, Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;12;599;12
56. Hourfar J, Lisson JA, Gross U, Frye L, Kinzinger GSM. Soft tissue profile changes after Functional Mandibular Advancer or Herbst appliance treatment in class II patients. *Clin Oral Investig*. 2017.
57. Khoja A, Fida M, Shaikh A. Cephalometric evaluation of the effects of the Twin Block appliance in subjects with Class II, Division 1 malocclusion amongst different cervical vertebral maturation stages. *Dent Press J Orthod*. 2016;21(3):73-84.
58. D'Antò V, Bucci R, Franchi L, Rongo R, Michelotti A, Martina R. Class II functional orthopaedic treatment: a systematic review of systematic reviews. *J Oral Rehabil*. 2015;42(8):624-42.



59. O'Brien K, Wright J y Col, Effectiveness of treatment for Class II malocclusion with the Herbst or Twin-block appliances: A randomized, controlled trial, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:128-37
60. Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu, K, Skeletal, Dental and Soft-Tissue Changes Induced by the Jasper Appliance in Late Adolescence, *Angle Orthod* 2005;75:426–436
61. Dischinger T, Dischinger B. Advansync: advancing the mandible, simultaneously with bracketed orthodontic treatment. *Orthotown Magazine*. 2012.
62. Baysal A, Uysal T. Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II Division 1 mandibular retrognathia. *Eur J Orthod*. 2013;35(1):71-81.
63. Proffit WR. Ortodoncia contemporánea. 2014.
64. Perinetti G, Primožič J, Franchi L, Contardo L. Treatment effects of removable functional appliances in pre-pubertal and pubertal Class II patients: a systematic review and meta-analysis of controlled studies. Bencharit S, editor. *PLOS ONE*. 2015;10(10):1-35.
65. Ruf S, Pancherz H. Class II Division 2 malocclusion: genetics or environment? A case report of monozygotic twins. *Angle Orthod*. 1999;69(4):321-4.
66. Alves P, Oliveira A. A comparison of the skeletal, dental, and soft tissue effects caused by Herbst and mandibular protraction appliances in the treatment of mandibular Class II malocclusions. *World J Orthod*. 2008;9(1):1-19.
67. Pherz H, Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *Eur J Orthod*. 1994;16:275-86.



CAPÍTULO X

ANEXOS



ANEXO A
CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CENTRO DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN DE ORTODONCIA
PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ORTODONCIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación de la especialidad de Ortodoncia. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO:

Se obtendrán datos sobre la efectividad de las dos terapias aplicadas, pudiendo elegir la más óptima en un futuro.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:



En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre datos generales del niño y la evaluación a partir de una ficha clínica para determinar las condiciones del mismo. Además de ser sometido a una terapia correctiva no invasiva.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO:

Este estudio no somete a ninguno de los participantes a riesgo alguno. Ya que no estará sujeto a ningún tipo de acción invasiva aplicada por parte de los investigadores.

ACLARACIONES:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- En caso de retirarse del proceso, se anula el anterior punto, por lo que deberá cancelar o indemnizar el costo de los materiales.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:**

Yo, _____ Padre de familia del niño,
_____ he leído y comprendido la
información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser
publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio
de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de
consentimiento.

Firma del participante

En representación de la Universidad de Cuenca

Yo, _____
He explicado al Sr (a). _____ la naturaleza y los propósitos
de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su
participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he
preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad
correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella.
Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el
presente documento

Firma del investigador

Fecha del Acuerdo: Cuenca, _____ de 2016.

ANEXO B

REGISTROS FOTOGRAFICOS Y RADIOGRAFICOS PRE Y POST TRATAMIENTO



Fig1. Fotografías extraorales pre tratamiento

Fuente: Od. Andrea Gavela Guamán

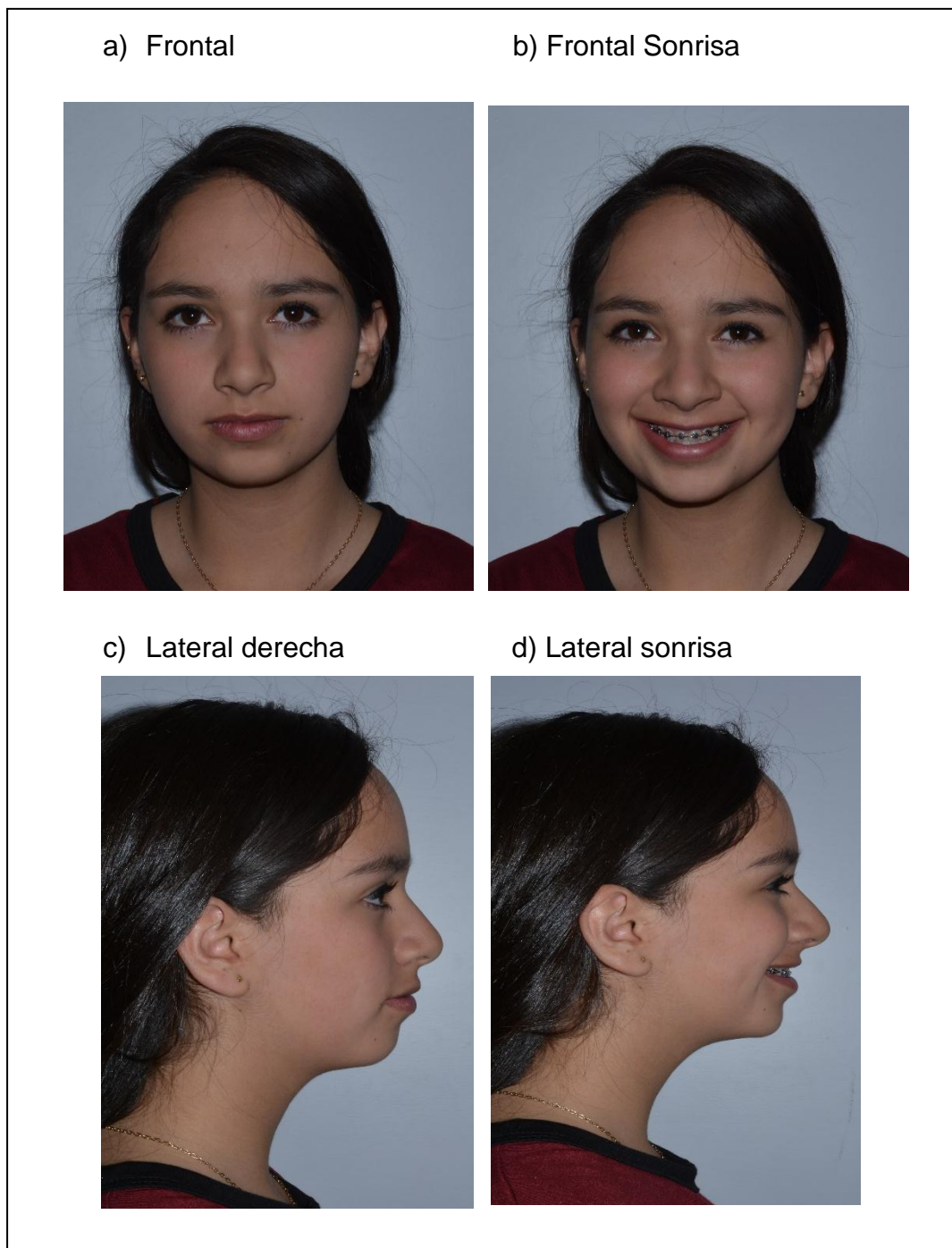


Fig 2. Registro fotográfico post tratamiento
Fuente: Od. Andrea Gavela Guamán

a) Frontal



b) Resalte



c) oclusal superior



d) oclusal inferior



d) lateral derecha



e) lateral Izquierda



Fig 3. Fotografías intraorales pre tratamiento.
Fuente: Od. Andrea Gavela Guamán

a) Frontal



b) Resalte



c) Lateral derecha



d) Lateral izquierda



e) Oclusal superior



f) Oclusal Inferior



Fig 3. Fotografías Intraolares propulsor mandibular Advansync
Fuente: Od. Andrea Gavela Guamán

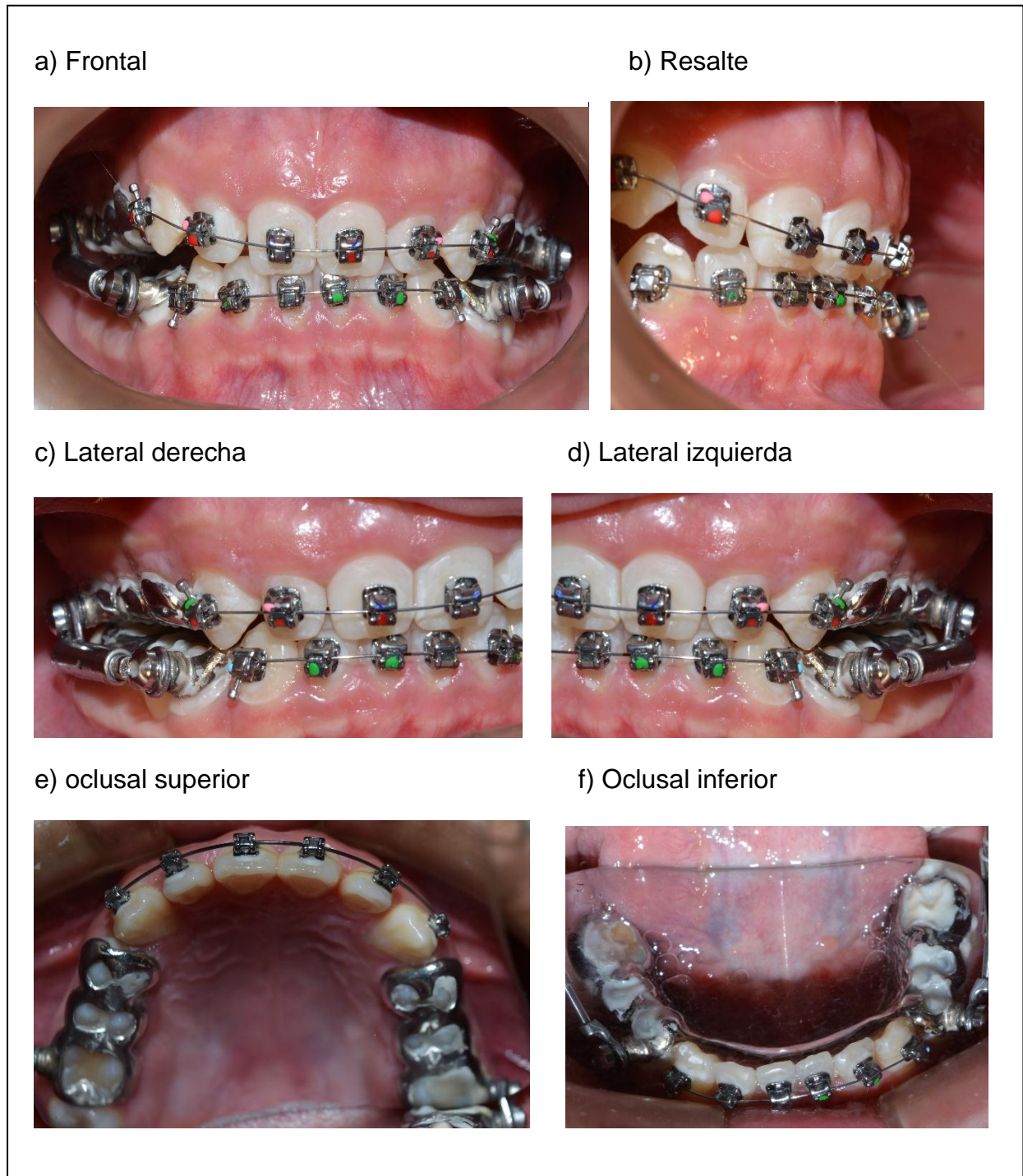


Fig. 5. Fotografías Intraorales propulsor mandibular Herbst
Fuente: Od. Andrea Gavela Guamán

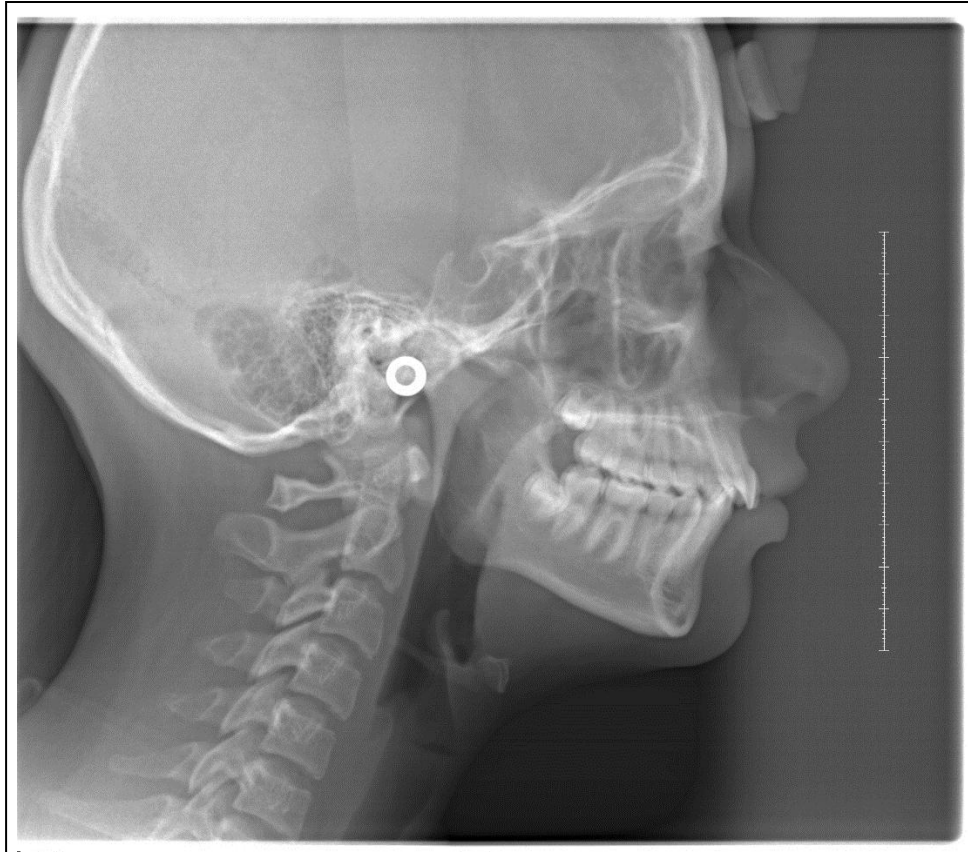
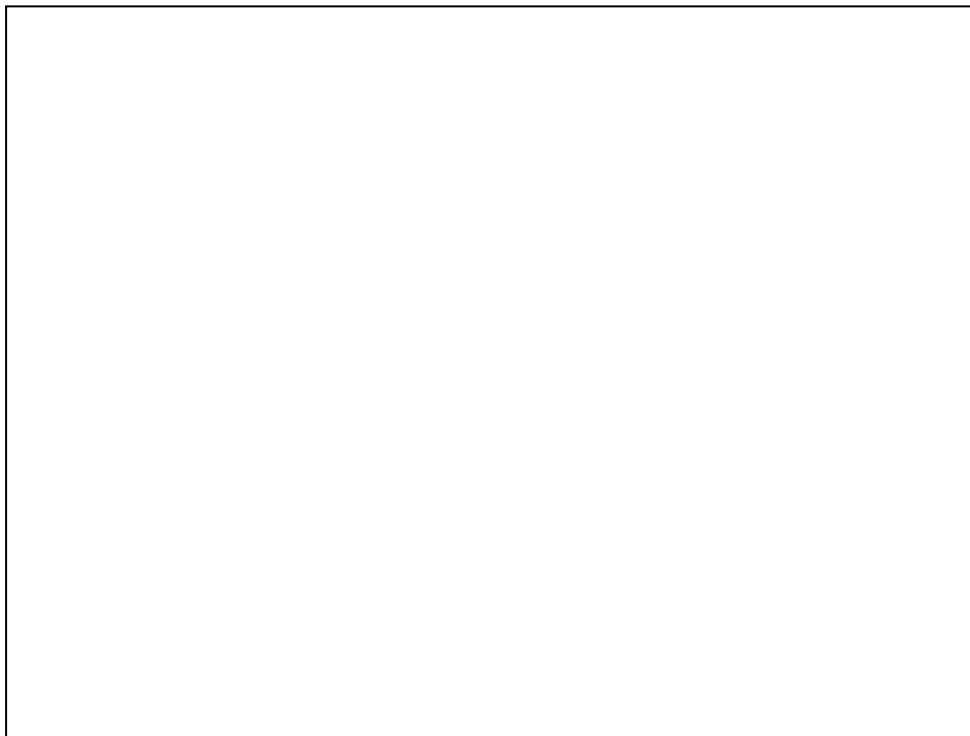


Fig. 6 Radiografía Cefalica Lateral pre tratamiento
Fuente: Dr. Juan Hermida



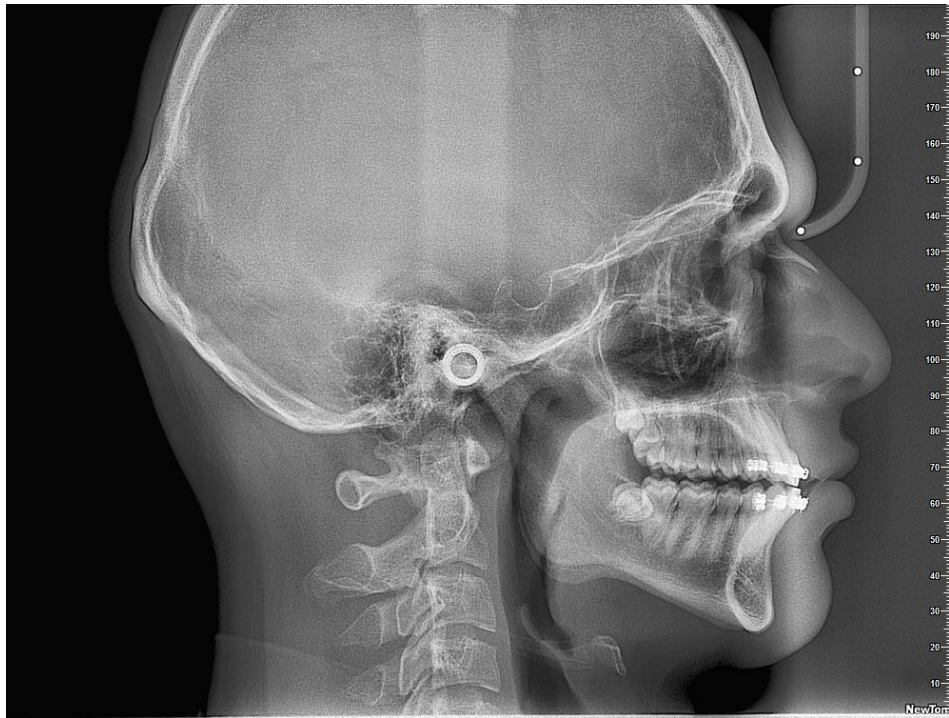


Fig. 7 Radiografía Cefalica Lateral post tratamiento
Fuente: Dr. Juan Hermida